

VŠB-Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra pozemního stavitelství

**Kontaktní zateplovací systém - technologický postup včetně vyhodnocení
materiálových variant**

**Insulation System - Technological Process Including Evaluation of Material
Variants**

Student:

Bc. Petr Pohl

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Hana Ševčíková, Ph.D.

Ostrava 2014

VŠB - Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra pozemního stavitelství

Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Petr Pohl**
Studijní program: N3607 Stavební inženýrství
Studijní obor: 3607T049 Provádění staveb
Téma: **Kontaktní zateplovací systém - technologický postup včetně
vyhodnocení materiálových variant
Insulation System - Technological Process Including Evaluation of
Material Variants**

Zásady pro vypracování:

- a) Část pro pozemní stavitelství: rozsah dokumentace pro provádění stavby dle stavebního zákona
Obsah dokumentace
Technická zpráva
Koordinační situace 1:250
Základy 1:100
Půdorysy jednotlivých podlaží 1:50 - 1:100
Řezy 1:50 - 1:100
Půdorys střechy 1:50 - 1:100
Půdorys stropní konstrukce 1:50 - 1:100
Pohledy 1:100
b) Část technologie:
Výkres zařízení staveniště
Technická zpráva tažení staveniště
Časový harmonogram
Rozpočet
Technologický postup provedení zadané konstrukce, časové a ekonomické vyhodnocení

Seznam doporučené odborné literatury:


- [1] KOČÍ, B. a kol. Technologie pozemních staveb. Brno : Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2007, s. 319, ISBN 80 - 214 - 0354 - 3.
[2] LÍŽAL, P. a kol. Technologie stavebních procesů pozemních staveb. Brno : Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2003, s. 109, ISBN 80 - 214 - 2536 - 9
[3] JURÍČEK, I. Technologická pozemních staveb - hrubá stavba. Bratislava : Jaga group, 2001, s. 167, ISBN 80 - 88905 - 29 - X.
[4] JARSKÝ, Č. a kol. Technologie staveb II - příprava a realizace staveb. Brno : Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2003, s. 318, ISBN 80 - 7204 - 282 - 3.
[5] ZAPLETAL, I., MUSIL, F. a kol. Technologická staveb - dokončovací práce 1 (Technologie staveb - Dokončovací práce 1). Bratislava : STU, 2002, s. 354, ISBN: 80-227-1693-6.
[6] ZAPLETAL, I a kol. Technologická staveb - dokončovací práce 2 (Technologie staveb - Dokončovací práce 2). Bratislava : STU, 2004, s. 299, ISBN80-227-2084-4.
[7] Zapletal, I., Jarský, Č. a kol. Technologická staveb - dokončovací práce 3 (Technologie staveb - Dokončovací práce 3). Bratislava : STU, 2006, s. 284, ISBN 80-227-2484-X.
[8] Technické normy v platném znění.

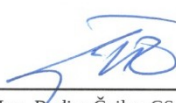
Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Hana Ševčíková, Ph.D.**

Datum zadání: 28.02.2014
Datum odevzdání: 01.12.2014




doc. Ing. Karel Kubečka, Ph.D.
vedoucí katedry


prof. Ing. Radim Čajka, CSc.
děkan fakulty

Prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě 25. 11. 2014

A handwritten signature in blue ink is written above a dotted line.

.....
podpis studenta

Prohlašuji, že

- byl jsem seznámen s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- беру на ве́домі́, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3).
- souhlasím s tím, že jeden výtisk diplomové práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB-TUO k prezenčnímu nahlédnutí. Souhlasím s tím, že údaje o diplomové práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- беру на ве́домі́, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě..... 25.11.2014



.....
podpis studenta

Anotace

Předmětem diplomové práce je kontaktní zateplovací systém zadaného objektu, vypracování technologického postupu vnějšího kontaktního zateplovacího systému a porovnání jednotlivých variant tepelných izolantů. Zateplovací systém je navržen pro zlepšení tepelných vlastností domova pro seniory. Domov je zděný objekt o jednom podzemním a třech nadzemních podlaží s plochou střechou. Pro technologie zateplovacího systému jsou zpracovány položkové rozpočty a časové harmonogramy. Jednotlivé varianty byly navrženy, aby splňovaly doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540 Tepelná ochrana budov. Závěrem diplomové práce je zhodnocení a porovnání tří tepelných izolantů a to z hlediska ekonomického i z hlediska časového.

Klíčová slova: tepelný izolant, polystyrén, minerální vata, zateplovací systém

Annotation

The subject of this thesis is the insulation system of the specified object, the development of the technological process of external thermal insulation composite system and comparing different variants of thermal insulators. The insulation system is designed to improve the thermal properties of a home for the elderly. The home is a brick building with one basement and three floors with a flat roof. Technology for thermal insulation system are processed itemized budgets and timelines. Individual variants were designed to meet the recommended values of heat transfer coefficient according to CSN 73 0540 Thermal protection of buildings. Finally, the thesis is the evaluation and comparison of three thermal insulators and economic terms and in terms of time.

Keywords: thermal insulator, polystyrene, mineral wool, insulation system

OBSAH:

1. ČÁST POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ – TEXTOVÁ ČÁST	9
• A. Průvodní zpráva	10
• B. Souhrnná technická zpráva	12
• D. Technická zpráva	20
• Zateplovací systém - obecně	30
• Vady a poruchy zateplovacích systémů	36
2. TECHNOLOGICKÁ ČÁST	40
• Technická zpráva zařízení staveniště	41
• Tepelný posudek - obvodová stěna s TI - EPS 70 NEO	50
• Tepelný posudek - obvodová stěna s TI - EPS F	54
• Tepelný posudek - obvodová stěna s TI - MW	58
• Technologický postup ETICS	62
• Porovnání materiálových variant tepelných izolantů	99
• Ekonomické srovnání materiálových variant	101
• Položkový rozpočet Varianta A	102
• Položkový rozpočet Varianta B	105
• Položkový rozpočet Varianta C	108
• Časové srovnání materiálových variant	111
• Harmonogram varianty A	112
• Harmonogram varianty B	113
• Harmonogram varianty C	114
• Souhrnné vyhodnocení materiálových variant	115
• Závěr	115
3. SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ	116
• Seznam použitých předpisů a norem	117
• Seznam použité literatury	117
• Seznam použitých obrázků	118
• Seznam použitých grafů, tabulek a počítačových programů	120

4. ČÁST POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ – výkresová část

- DPS:
 - D 01 PŮDORYS VÝKOPŮ
 - D 02 PŮDORYS ZÁKLADŮ
 - D 03 PŮDORYS I.S
 - D 04 PŮDORYS I.NP
 - D 05 PŮDORYS II.NP
 - D 06 PŮDORYS III.NP
 - D 07 ŘEZ A-A'
 - D 08 ŘEZ B-B'
 - D 09 PŮDORYS STROPU NAD I.S
 - D 10 PŮDORYS STROPU NAD I.NP
 - D 11 PŮDORYS STROPU NAD II.NP
 - D 12 PŮDORYS STROPU NAD III.NP
 - D 13 PŮDORYS PLOCHÉ STŘECHY
 - D 14 POHLED SEVERNÍ
 - D 15 POHLED JIŽNÍ
 - D 16 POHLED ZÁPADNÍ
 - D 17 POHLED VÝCHODNÍ
 - D 18 DETAIL - ATIKY
 - D 19 DETAIL - PŮDORYS OKENNÍHO OTVORU
 - D 20 VÝPIS OKEN
 - D 21 VÝPIS DVEŘÍ
 - D 22 VÝPIS VÝROBKŮ
 - C 1 KOORDINAČNÍ SITUACE

5. ČÁST TECHNOLOGIE – výkresová část

- D 23 ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ

SEZNAM POUŽITÉHO ZNAČENÍ:

- S: Suterén
- NP: Nadzemní podlaží
- PD: Projektová dokumentace
- č.p.: Číslo parcely
- k.ú.: Katastrální území
- TZB: Technické zařízení budov
- KZS: Kontaktní zateplovací systém
- EPS: expandovaný polystyrén
- EPS NEO: expandovaný polystyrén na bázi Neoporu
- MW: minerální vlna
- XPS: extrudovaný polystyrén
- TI: tepelný izolant
- tl.: Tloušťka
- č. Číslo
- BD: Bytový dům
- d.: Průměr
- Sb.: Sbírký
- ETA: Evropské technické schválení
- STO: Stavební technické osvědčení
- FA: Fotografie autora
- ETAG: Řídící pokyny pro evropské technické schválení
- CZB: Cech pro zateplování budov
- BOZP: Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

1. ČÁST POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ

TEXTOVÁ ČÁST

A. PRŮVODNÍ ZPRÁVA

A.1 Identifikační údaje

A.1.1 Údaje o stavbě

Název stavby: Domov pro seniory

Místo stavby : p.č. 4934/228 k.ú. Zábřeh na Moravě

A.1.2 Údaje o stavebníkovi

Stavebník: Viktor Parma

Na Bečvě 175

Lipník nad Bečvou 751 31

A.1.3 Údaje o zpracovateli projektové dokumentace

Projektant: Bc. Petr Pohl

Nemilská 54

Zábřeh 789 01

Hlavní projektant: Ing. Hana Ševčíková, Ph.D.

Ludvíka Poděště

Ostrava - Poruba

VŠB - TUO FAST

A.2 Seznam vstupních podkladů

Územní rozhodnutí - ze dne 25.7.2013, vydané stavebním úřadem Zábřeh pod č.j. 15-06-2013-32- MÚZ

Stavební povolení - ze dne 25.11.2013, vydané stavebním úřadem Zábřeh pod č.j. 25-19-2013-198-MÚZ

Projektová dokumentace pro stavební povolení - ze září 2013, zpracovaná Bc. Petrem Pohlem, č. 25/2013

A.3 Údaje o území

Stavba je v souladu s územním plánem města Zábřeh, vydaném dne 18.5.2012. Splňuje všechny požadavky dotčených orgánů. Objekt se bude nacházet na pozemcích investora, které jsou určeny k zástavbě a budou dodrženy všechny obecné požadavky na využití území.

Dotčené pozemky: p.č. 4934/228 k.ú. Zábřeh na Moravě - majitel: Viktor Parma

p.č. 4934/227 k.ú. Zábřeh na Moravě - majitel: Viktor Parma

A.4 Údaje o stavbě

Novostavba bude sloužit jako domov pro seniory. Objekt se bude nacházet v zástavbě města Zábřeh, na styku ulice Nemilská a ulice Údolní. Objekt splňuje obecné technické požadavky i požadavky na bezbariérový přístup a také požadavky dotčených orgánů. Domov pro seniory bude mít kapacitu 16 bytů celkem pro 16-32 chovanců. V domově je místo pro 10 - 25 zaměstnanců. Objekt bude napojen na veřejnou technickou a dopravní infrastrukturu.

Zastavěná plocha: 460,55 m²

Obestavěný prostor: 6 458,95 m³

Třída energetické náročnosti budovy: B

Doba výstavby: zahájení prací 05/2014

dokončení prací 09/2015

Orientační náklady na výstavby: 16,5 mil. Kč s DPH 21%

A.5 Členění stavby na objekty

Členění výstavby: SO_01 Domov pro seniory

SO_02 Přípojky k inženýrským sítím

SO_03 Zpevněné plochy a terénní úpravy

SO_04 Zařízení staveniště

A.6 Popis změn

Nedošlo ke změnám oproti vydanému stavebnímu povolení a vypracované projektové dokumentace ke stavebnímu povolení.

B.SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA

B.1 Popis území

Stavební pozemek je nezastavěný a rovinný. Byl proveden geologický průzkum, který určil typ zeminy jako hlínu písčitou. Byl proveden hydrogeologický průzkum, který určil vodní režim pozemku se závěrem nenalezení hladiny podzemní vody. Na pozemku se nenacházejí žádná věcná břemena ani ochranná či bezpečnostní pásma. Pozemek se nenachází v záplavovém ani v poddolovaném území. Stavba domova pro seniory nebude mít negativní vliv na okolní stavby ani na okolní pozemky. Stávající dřeviny na pozemku budou zachovány a travnaté plochy budou po realizaci stavby uvedeny do původního stavu. Stavba bude napojena na veřejnou technickou i dopravní infrastrukturu.

B.2 Celkový popis stavby

B.2.1 Účel užívání stavby

Stavba bude sloužit jako domov pro seniory. V domově bude celkem 16 pokojů pro 16-32 chovanců.

B.2.2 Celkové, urbanistická, architektonické řešení

Objekt nepodléhá žádným regulacím. Budova se třemi nadzemními a jedním podzemním podlažím má členitý tvar a plochou střechu. Jedná se o zděnou stavbu s vnějším kontaktním zateplovacím systémem a barevné členění fasády je navrženo dle požadavků investora.

B.2.3 Celkové provozní řešení, technologie výroby

Nejedná se o výrobní objekt.

B.2.4 Bezbariérové užívání stavby

Celý objekt je řešen jako bezbariérový. V objektu je předpokládán pohyb osob se sníženou pohyblivostí a proto jsou vstupy bezbariérové a v objektu je umístěn osobní výtah.

B.2.5 Bezpečnost při užívání stavby

Při projektování stavby byly dodržovány požadavky na bezpečnost osob při užívání staveb. Bezpečnost při užívání objektu bude zajišťovat majitel nebo provozovatel objektu.

B.2.6 Základní charakteristiky objektu

Stavební řešení:

Stavba je řešena jako čtyřpodlažní objekt, který má tři nadzemní podlaží a jedno podzemní podlaží. Objekt je zastřešen plochou střechou. Při stavbě objektu budou dodržovány všechny související platné technické normy.

Konstrukční a materiálové řešení:

Stavba je řešena jako zděný objekt ze zdícího systému POROTHERM, stropy jsou řešeny ze systému POROTHERM MIAKO, výplně otvorů jsou z plastových oken s dvojsklem a plochá střecha je z povlakové krytiny z asfaltových pásů. Základové pasy objektu jsou z prostého betonu. Obvodové zdivo je opatřeno KZS.

Mechanická odolnost a stabilita:

Stavba je řešena jako zděná a ztužena pomocí ztužujících obvodových věnců. Objekt je dostatečně tuhý - viz. samostatná statická část projektu.

B.2.7 Základní charakteristika technických a technologických zařízení

Technické zařízení budov se sestává ze vzduchotechniky, vytápění, instalací rozvodů plynu, kanalizace splaškové, kanalizace dešťové, vody, elektroinstalace, osobní výtah - viz. samostatné projekty.

B.2.8 Zásady požárně bezpečnostního řešení

Řeší požární zpráva.

B.2.9 Zásady hospodaření s energiemi

Třída energetické náročnosti budovy: B

Objekt bude vytápěn zemním plynem.

viz. PENB - Průkaz energetické náročnosti budovy

B.2.10 Hygienické požadavky na stavby

Větrání: pomocí oken, v určitých částech pomocí vzduchotechniky

Vytápění: pomocí plynových kotlů umístěných v suterénu

Osvětlení: přirozené okny a umělé pomocí svítidel

Objekt je napojen na veřejný vodovod, plynovod, elektrickou síť, datovou síť, dešťovou a splaškovou kanalizaci. Samotný objekt není zdrojem hluku ani vibrací a nepůsobí negativními vlivy na své okolí.

B.2.11 Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí

Ochrana před pronikáním radonu z podloží:

Bylo provedeno radonové měření a stanovení radonového indexu pozemku s výsledným indexem nízký.

Ochrana před bludnými proudy:

Bezpečnostně.

Ochrana před technickou seismicitou:

Bezpečnostně - objekt se nachází v klidové části města Zábřeh.

Ochrana před hlukem:

Obvodový plášť splňuje hodnoty ochrany před hlukem dle ČSN 73 0532 Akustika - Ochrana proti hluku v budovách a související akustické vlastnosti stavebních výrobků - Požadavky z roku 2010

Ochrana před povodněmi:

Bezpečnostně - objekt se nenachází v záplavové oblasti.

B.3 Připojení na technickou infrastrukturu

Objekt bude napojen:

- na veřejný plynovod a hlavní uzavěr plnu bude v plastové skříni umístěn na hranici pozemku investora.

- na veřejný vodovod a vodoměr bude umístěn ve vodoměrné šachtě.
- na veřejnou splaškovou kanalizaci a kontrolní šachta bude umístěna na hranici pozemku investora.
- na veřejnou dešťovou kanalizaci a kontrolní šachta bude umístěna na hranici pozemku investora.
- na veřejnou elektrickou síť a hlavní vypínač a elektroměr bude umístěn v plastové skříně na hranici pozemku investora.
- na datové síť a hlavní přívod bude umístěn do plastové skříně na hranici pozemku investora.

Poznámka: Plastové skříně plynu, elektrické sítě a datové sítě budou umístěny v jedné linii a budou v těsné blízkosti u sebe.

B.4 Dopravní řešení

Objekt bude napojen chodníkem na ulici Nemilská a vjezdem z garáže na ulici Údolní. Budou dodrženy výhledové trojúhelníky pro výjezd osobních automobilů. Objekt se nachází v klidové části na území města Zábřeh.

B.5 Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav

Stávající dřeviny zůstanou ponechány. Travnaté plochy budou po realizaci stavby uvedeny do původního stavu a zbytek pozemku bude využíván jako zahrada. Rovina pozemku se nezmění.

B.6 Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana

Objekt není zdrojem hluku ani nemá vliv na kvalitu ovzduší, vod či půdy. Objekt neprodukuje žádné odpady kromě komunálních odpadů. Provoz objektu ani objekt samotný nemá negativní vliv na životní prostředí. Objekt se nenachází v chráněném území.

B.7 Ochrana obyvatelstva

Objekt splňuje všechny požadavky na ochranu obyvatelstva. Provoz ani existence objektu nemá vliv na ohrožení obyvatelstva.

B.8 Zásady organizace výstavby

A. Potřeby a spotřeby rozhodujících médií a hmot, jejich zajištění

Nejprve budou zřízeny přípojky plynu, elektrické sítě, datových sítí do plastových skříní na hranici pozemku investora a zřízeny přípojky splaškové a dešťové kanalizace po kontrolní šachty na pozemku investora. Bude zřízena přípojka vody do vodoměrné šachty na pozemku investora. Z těchto míst budou zřízeny dočasné přípojky pro chod zařízení staveniště.

B. Odvodnění staveniště

Staveniště bude odvodněno na zadní část pozemku, kde bude dešťová voda vsakována na stávajících travnatých plochách pozemku.

C. Napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu

Na staveništi bude zřízena dočasná obslužná komunikace z hutněného šterku, která bude napojena na ulici Nemilská a opatřena uzamykatelnou branou.

D. Vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky

Stavba bude prováděna pouze na pozemcích investora a svou činností nesmí ohrozit okolní pozemky ani stavby. Budou dodržovány předpisy na požadovanou hlučnost a prašnost.

E. Ochrana okolí staveniště

Staveniště bude omezeno na pozemek investora a bude zabezpečeno oplocením a uzamykatelnou branou s upozorňujícími popisy. V případě prašnosti bude staveniště z důvodů ochrany okolí staveniště kropeno nebo budou použity ochranné sítě. Nesmí dojít k ohrožení okolí staveniště.

F. Zábory pro staveniště

Zábory se budou týkat pouze pro provádění přípojek v ulicích Nemilská a Údolní.

G. Množství a druhy odpadu a jejich likvidace

Zatřídění odpadu dle Vyhlášky č. 381/2001:

kód	název druhu odpadu	kat. odpadu	množství
1. 17 01 01	beton	O	5 m ³
2. 17 01 02	cihla	O	7 m ³
3. 17 02 01	dřevo	O	5 m ³
4. 17 02 02	sklo	O	0 t
5. 17 04 05	železo	O	0,4 t
6. 17 04 11	kabely	O	0,5 t
7. 17 09 04	tepelná izolace	O	0,2 t
8. 17 05 04	zemina a kamení	O	3500 t

Veškerý odpad musí být tříděn a likvidován dle platných předpisů přes odborné firmy nebo přímo přes oficiální skládky.

H. Zemní práce, požadavky na deponie

Na staveništi bude zřízena deponie pro ornici cca 218 m³, pro vykopanou zeminu cca 755 m³. Zbylá zemina cca 2 000 m³ bude odvezena na skládku zemin.

I. Ochrana životního prostředí při výstavbě

Vliv stavby na životní prostředí řeší zákon č.100/2001 Sb. ve znění zákona č.93/2004 Sb. o posuzování vlivů na životní prostředí.

J. Zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi

Zákon č. 309/2006 Sb. řeší požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy. Před zahájením realizace stavby musí být všichni pracovníci zhotovitele seznámeni s platnými bezpečnostními předpisy a normami. Zhotovitel je povinen mít veškeré pracovníky na dané stavbě řádně proškolené o bezpečnosti a ochraně zdraví na staveništi. V případě, že budou na staveništi působit zaměstnanci více jak jednoho zhotovitele, je investor povinen dle zákona č. 309/2006 Sb. zajistit koordinátora bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi. Před zahájením zemních prací je nutné

nechat vytýčit od správců sítí všechna podzemní vedení, aby při výkopových pracích nedošlo k ohrožení zdraví pracovníků a poškození cizího majetku. Musí být dodržovány bezpečnostní předpisy, zejména o provádění prací ve výškách, na lešení a pod ním, manipulaci s elektrickou energií, elektrickými spotřebiči a mechanismy, manipulaci s těžkými břemeny, s hořlavinami, látkami zdraví škodlivými, jedy, látkami, které mohou proniknout do terénu a spodních vod apod. Pracovníci zhotovitele budou při práci používat ochranné pracovní pomůcky a řídit se předepsanými pracovními postupy dle příslušných výrobců materiálů. Při realizaci je nutné se řídit platnými ČSN.

K. Úpravy pro bezbariérové užívání výstavbou dotčených staveb

Nově budovaný objekt je realizován jako bezbariérový.

L. Zásady pro dopravní inženýrská opatření

Bezpředmětné pro danou stavbu.

M. Stanovení speciálních podmínek

Bezpředmětné pro danou stavbu

N. Postup výstavby, termíny

Doba výstavby: zahájení prací 05/2014

dokončení prací 09/2014

Stručný postup výstavby:

- Vytyčovací a zemní práce
- Provedení přípojek
- Základové konstrukce a podkladní betony
- Vodorovné izolace proti vodě
- Svislé konstrukce I.S, svislé izolace proti vodě a zásypy stavební jámy
- Vodorovné konstrukce nad I.S včetně železobetonových schodišť
- Svislé konstrukce I.NP
- Vodorovné konstrukce nad I.NP včetně železobetonových schodišť
- Svislé konstrukce II.NP
- Vodorovné konstrukce nad II.NP včetně železobetonových schodišť

- Svislé konstrukce III.NP
- Vodorovné konstrukce nad III.NP
- Konstrukce atik
- Provedení konstrukce střešního pláště ze tepelných izolací a izolací proti vodě
- Výplně otvorů
- Provedení rozvodů TZB
- Kontaktní zateplovací systém
- Provedení omítek a konstrukcí podlah
- Montované konstrukce a povrchové úpravy
- Klempířské, zámečnické, truhlářské konstrukce
- Kompletační práce, malby, nátěry a dokončovací práce
- Terénní úpravy, zpevněné plochy a oplocení

D. TECHNICKÁ ZPRÁVA

D.1 Účel objektu

Novostavba bude sloužit jako domov pro seniory s ubytovací kapacitou 16 - 32 seniorů. V objektu budou prostory pro 10 - 25 zaměstnanců domova.

D.2 Architektonické, funkční a dispoziční řešení

Objekt je členitá stavba s pravoúhlými tvary s plochou střechou. Vstup do objektu je ze severní části a je řešen jako bezbariérový. Zezápadní části je příjezdová komunikace ke garáži objektu. V podzemním podlaží se nachází technické zázemí budovy a relaxační část pro ubytované domova pro seniory. V prvním nadzemním podlaží jsou společenské, administrativní, zdravotnické a technické prostory. V druhém a třetím nadzemním podlaží se nacházejí pokoje pro seniory domova a společenské místnosti. Celá budova je řešena jako bezbariérová.

D.3 Kapacity, užitkové plochy, orientace

Kapacitní údaje:

Podlahová plocha objektu

1.S	:	381,98 m ²
1.NP	:	376,79 m ²
2.NP	:	369,83 m ²
3.NP	:	369,83 m ²
Zastavěná plocha	:	460,55 m ²
Obestavěný prostor	:	6 458,95 m ³

Vstup do objektu je ze severní strany, vjezd do areálu domova je ze západní strany.

D.4 Konstrukční a technické řešení objektu

D.4.1 Zemní práce

Před zahájením prací dojde k sejmutí ornice v tl. 150 mm a daná zemina bude uskladněna na skládce na pozemku investora. Dle inženýrsko-geologického průzkumu bylo zjištěno, že se nachází typ zeminy - hlína písčitá třídy těžitelnosti I. dle ČSN 73 6133. Zajištění stavební

jámy bylo navrženo svahováním se sklonem 1:1. Na dně jámy budou provedeny výkopy rýh pro základové pasy dle výkresu č. 01 Výkopy. Rýhy budou provedeny do hloubky 500 mm ode dna jámy, pouze pro základ výtahové šachty bude jáma prohloubena a rýhy budou do hloubky 1 500 mm ode dna jámy. Rýhy pro základy obvodového zdiva budou šířky do 600 a rýhy pro základy vnitřního nosného zdiva budou šířky do 600 mm. Část zeminy vykopané ze stavební jámy bude uložena na pozemku investora a použita následně do zásypu stavební jámy po provedení podzemního podlaží. Zásyp kolem objektu bude řádně zhutněn. Přebytečná zemina bude odvezena na skládku zemin. Dle hydro-geologického průzkumu nebyla nalezena hladina podzemní vody. Stavební jámu je nutno odvodnit.

Pro zemní práce budou použita následující mechanizace:

- Kolové rypadlo s hloubkovou lopatou; 18t; max. hloub. dosah 6,07 m; max. dosah 9,38 m; objem lopaty 1,23 m³ (např. Caterpillar M316D) - 2 ks
- Třístranný sklápěč; 6x6; užité zatížení 19,75 t; objem korby 10 m³ (např. TATRA T158-8P5R33.343) - 6 ks
- Kolový nakladač; 13,8t; objem lopaty do 3,1 m³ (např. Caterpillar 930K - 2 ks

Objem zemních prací:

Sejmutí ornice: 217,8 m³

Hloubení nezapažených jam: 2 659,423 m³

Hloubení rýh š. do 600 mm : 15,828 m³

Hloubení rýh š. nad 600 mm: 73.89 m³

Celkem odvoz na skládku zemin: 1 848,516 m³

Celkem odvoz na skládku na pozemku investora: 904,598 m³

Celkem množství zeminy pro hutněné zásypy: 904,598 m³

D.4.2 Základy

Objekt bude založen na základových pasech z prostého betonu C 16/20. Základové konstrukce budou provedeny dle výkresu č. 02 Základy. Základové pasy budou hloubky 600 mm a základy pro obvodové zdivo budou šířky 600 mm a základy pro vnitřní nosné zdivo budou šířky 600 mm. Před provedením základů bude základová spára řádně zhutněna a bude proveden zápis o převzetí základové spáry do stavebního deníku. Po základových pasech bude proveden podkladní beton z betonu C 20/25 a vyztužen ocelovými sítěmi KARI 150/150/6. Podklad pod podkladními betony bude řádně zhutněn. Základové konstrukce budou

vibrovány ponornými vibrátory. Základové pasy jsou ve stejné výškové úrovni, pouze základy pro výtahovou šachtu jsou níže. V základových pasech budou provedeny otvory pro vedení přípojek a vnitřních rozvodů instalací. Před provedením podkladního betonu budou provedeny ležaté kanalizace a přípojka vody.

D.4.3 Svislé nosné konstrukce

Objekt je navržen ze zděcího systému POROTHERM. Obvodové zdivo je z keramických cihel broušených POROTHERM 30 Profi tl. 300 mm na maltu pro tenké spáry. Obvodové zdivo je pevnosti P15 a malta je pevnosti M10. Vnitřní nosné zdivo je z keramických cihel broušených POROTHERM 30 AKU P+D tl. 300 mm na maltu pro tenké spáry. Vnitřní zdivo je pevnosti P15 a malta pevnosti M10. Nosné zdivo výtahové šachty je z keramických cihel broušených POROTHERM 24 Profi tl. 240 mm na maltu pro tenké spáry. Vnitřní zdivo pro výtahovou šachtu je pevnosti P15 a malta pevnosti M10. Atika bude vyžděna z keramických cihel broušených POROTHERM 30 Profi tl. 300 mm na maltu pro tenké spáry.

D.4.4 Vodorovné nosné konstrukce

Stropy nad všemi podlažími budou provedeny pomocí nosníku POT a keramických vložek MIAKO v. 190 mm. Rozteče, délky nosníku a rozměry vložek jsou uvedeny v jednotlivých výkresech stropních konstrukcí v projektové dokumentaci. Stropy budou zmonolitněny betonem C 25/30, který bude vyztužen ocelovými sítěmi KARI 150/150/8. Celková tloušťka stropních konstrukcí je 250 mm. Balkonové konstrukce jsou navrženy jako prefabrikované konstrukce s tepelně-izolačními nosníky NIL.

D.4.5 Schodiště

V objektu jsou navrženy dvě schodišťové konstrukce. Hlavní schodiště je tříramenné s dvěma mezipodestami. Konstrukce hlavního schodiště je navržena z betonu C 25/30 a vyztužena pomocí žebírkové výztuže dle statického výpočtu. Šířka schodišťového ramene je 1 250 mm. Vedlejší schodiště je dvouramenné s jednou mezipodestou. Konstrukce vedlejšího schodiště je navržena z betonu C 25/30 a vyztužena pomocí žebírkové výztuže dle statického výpočtu. Šířka schodišťového ramene je 1 200 mm. Pro bezbariérové využívání stavby je v objektu navržena výtahová šachta pro hydraulický výtah.

D.4.6 Střešní konstrukce

Střecha je navržena jako plochá s rozdílnými sklony a odvodněna pomocí dvou střešních vpustí s integrovanou PVC manžetou s ochranným košem, s dvoustěnnou konstrukcí s tepelnou izolací a DN 100 mm.

Skladba ploché střechy E1:

- Hydroizolace - ELASTODEK 40 SPECIAL DEKOR tl. 4 mm
- Hydroizolace - GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL tl. 4 mm
- Tepelněizolační klíny EPS 150 S tl. 100 - 210 mm
- Tepelná izolace EPS 150 S tl. 100 mm
- Hydroizolace GLASTEK AL 40 MINERAL tl. 4 mm
- Asfaltová emulze - DEKPRIMER
- Strop POROTHERM MIAKO tl. 250 mm
- Vápenocementová jádrová omítka SALITH MKT tl. 15 mm
- Vápenocementová štuková omítka SALITH MHF PII tl. 5 mm

D.4.7 Příčky

Příčky v I.PP a I.NP jsou navrženy z keramických cihel POROTHERM 14 P+D tl. 140 mm na klasickou maltu. V části I.NP a v celém II.NP a III.NP jsou akustické sádkartonové příčky DURAGIPS tl. 155 mm. Pro dozdění otvorů po osazení stavebních pouzder budou použity keramické cihly POROTHERM 8 P+D tl. 80 mm na klasickou maltu.

D.4.8 Úpravy povrchů

Vnější povrchové úpravy obvodového zdiva jsou navrženy z:

Nad úrovní terénu:

- POROTHERM 30 Profi tl. 300 mm
- Základový penetrační nátěr PGM
- Lepicí hmota Z 301 Super šedá
- Tepelný izolant - EPS 70 NEO tl. 70 mm
- Základní (výztužná) vrstva vč. armovací síťoviny
- Silikonová tenkovrstvá omítka se zatřenou strukturou Multiputz ZS 2 tl. 2 mm
(soklová část: omítka stěn dekorativní Multiputz MP)

Pod úrovní terénu:

- | | |
|---------------------------------------------------|------------|
| - POROTHERM 30 Profi | tl. 300 mm |
| - Vápenocementová jádrová omítka SALITH MKT | tl. 10 mm |
| - Asfaltová penetrační emulze - DEKPRIMER | |
| - Izolace proti vodě - GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL | tl. 5 mm |
| - Lepicí hmota Z 301 Super šedá | |
| - Tepelný izolant - XPS | tl. 60 mm |
| - Nopová folie - GUTTABETA N 3,0 m | tl. 8 mm |
| - Nasypaná zhutněná zemina | |

Vnitřní povrchové úpravy zdí jsou navrženy z:

- | | |
|------------------------------------------------|------------|
| -Vápenocementová štuková omítka SALITH MHF PII | tl. 5 mm |
| -Vápenocementová jádrová omítka SALITH MKT | tl. 10 mm |
| -POROTHERM 30 Profi | tl. 300 mm |

Sádkartonové příčky budou pouze přetmeleny sádkartonářskou stěrkou, vybroušeny a vymalovány.

Při provádění omítek budou u okenních a dveřních rámců použity nalepovací, začističující lišty.

Na rohy budou osazeny ocelové rohovníky.

D.4.9 Podlahové konstrukce

Skladby podlahových konstrukcí:

A1:

- Vinylové dílce - FATRACLICK - 10 mm
- Samonivelační stěrka - 5 mm
- Cementová litá mazanina - 60 mm
- Separační PE fólie
- Tepelná izolace - EPS 100 S - 150 mm
- Vyrovnávací vrstva - pěnobetonu - 75 mm
- Izolace proti vodě - GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL - 5
- Asfaltová penetrační emulze - DEKPRIMER

-Podkladní beton C 20/25 - 100 mm

-Rostlý zhutněný terén

B1:

-Vinylové dílce - THERMOFIX - 2,5 mm

-Lepidlo

-Samonivelační stěrka - 2,5 mm

-Anhydritová litá mazanina - 45 mm

-Separační PE fólie

-Akustická izolace - ISOVER N - 40 mm

-Vyrovnávací vrstva - pěnobetonu - 60 mm

-Stropní konstrukce - POROTHERM MIAKO - 250 mm

-Vápenocementová jádrová omítka SALITH MKT - 10 mm

-Vápenocementová štuková omítka SALITH MHF PII - 2 mm

B2:

-Keramická dlaždice hutná - 8 mm

-Lepidlo - 4 mm

-Penetrace

-Anhydritová litá mazanina - 38 mm

-Separační PE fólie

-Akustická izolace - ISOVER N - 40 mm

-Vyrovnávací vrstva - pěnobetonu - 60 mm

-Stropní konstrukce - POROTHERM MIAKO - 250 mm

-Vápenocementová jádrová omítka SALITH MKT - 10 mm

-Vápenocementová štuková omítka SALITH MHF PII - 2 mm

B3:

-Keramické slinuté neglazované dlaždice - TAURUS - 8 mm

-Lepidlo - 4 mm

-Penetrace

-Anhydritová litá mazanina - 38 mm

-Separační PE fólie

-Akustická izolace - ISOVER N - 40 mm

-Vyrovnávací vrstva - pěnobetonu - 60 mm

- Stropní konstrukce - POROTHERM MIAKO - 250 mm
- Vápenocementová jádrová omítka SALITH MKT - 10 mm
- Vápenocementová štuková omítka SALITH MHF PII - 2 mm

B4:

- Keramické slinuté neglazované dlaždice - TAURUS - 10 mm
- Lepidlo - 5 mm
- Penetrace
- Betonová mazanina ve spádu - 75 mm
- Vyrovnávací vrstva - pěnobetonu 60 mm
- Stropní konstrukce - POROTHERM MIAKO - 250 mm
- Vápenocementová jádrová omítka SALITH MKT - 10 mm
- Vápenocementová štuková omítka SALITH MHF PII - 2 mm

C1:

Dřevěný obklad - 30 mm

Lepidlo

Penetrace

ŽB mezipodesta C 25/30 - 100 mm

Vápenocementová jádrová omítka SALITH MKT - 10 mm

Vápenocementová štuková omítka SALITH MHF PII - 2 mm

D.4.10 Izolace proti vodě

Pro izolaci proti vodě spodní stavby byl navržen asfaltový pás GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL, který bude použit na vodorovné i svislé konstrukce spodní stavby. Pod asfaltový pás bude proveden asfaltový penetrační nátěr DEKPRIMER. Izolace na svislých plochách podzemního podlaží bude chráněna proti mechanickému poškození pomocí nopové fólie - GUTTABETA N.

Střešní krytina ploché střechy je navržena jako povlaková z asfaltových pásů. Pro povlakovou krytinu budou použity dva asfaltové pásy, a to: ELASTODEK 40 SPECIAL DEKOR tl. 4 mm jako horní pás a GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL tl. 4 mm jako dolní pás. Pod tepelné izolace bude použit asfaltový pás s hliníkovou vložkou, sloužící jako parozábrana, pás GLASTEK AL 40 MINERAL tl. 4 mm.

Na balkonových konstrukcích budou provedeny hydrostěrky pro vnější použití a v místnostech se sprchovými kouty bude provedena hydrostěrka pro vnitřní použití.

D.4.11 Tepelné a akustické izolace

Tepelná izolace podlah v I.PP je navržena z podlahových polystyrénů EPS 100 S tl. 150 mm. V podlahových konstrukcích v I.NP, II.NP a III.NP budou provedeny akustické izolace z minerálních desek ISOVER N tl. 40 mm. Tepelná izolace ploché střechy se skládá z polystyrénů EPS 150 S tl. 100 mm a spádových klínů z EPS 150 S tl. 100 - 210 mm. Obvodové zdivo bude zatepleno kontaktním zateplovacím systémem. Podzemní část až po úroveň 300 mm nad terén bude zatepleno polystyrénem XPS tl. 60 mm, nadzemní část bude zateplena tepelným izolantem EPS 70 NEO tl. 70 mm.

D.4.12 Tesařské konstrukce

Tesařské konstrukce se skládají ze zřízení tradičního bednění při realizaci základových pasů.

D.4.13 Klempířské konstrukce

Bude provedeno oplechování atiky, oplechování vnějších parapetů a oplechování horních převislých konstrukcí. Rozměry a materiály jsou uvedeny ve výpisu klempířských výrobků.

D.4.14 Zámečnické konstrukce

Zámečnické výrobky jsou uvedeny ve výpisu zámečnických výrobků. Jedná se o atypické prvky, které je nutno nechat vyrobit na zakázku.

D.4.15 Truhlářské konstrukce

Truhlářské výrobky jsou uvedeny ve výpisu truhlářských výrobků.

D.4.16 Plastové konstrukce

Výplně otvorů tvoří plastové okna s dvojsklem a hliníkové vstupní dveře. V interiéru jsou navrženy standardní interiérové dveře. Přesné typy a parametry jsou uvedeny ve výpisech oken a dveří.

D.4.17 Obklady a dlažby

Přesné typy dlažeb a obkladů si určí investor. Budou dodrženy navržené tloušťky dlažeb a navržené parametry dlažeb dle výpisu podlah.

D.4.18 Nátěry a malby

Malby budou provedeny z malířských směsí Primalex a před malbami budou hotové štukové omítky řádně očištěny a penetrovány.

D.4.21 Vodovod

Přípojka vody bude napojena na veřejný vodovod a vodoměr bude osazen ve vodoměrné zateplené šachtě. Rozvody vody řeší samostatný projekt.

D.4.22 Kanalizace

Kanalizace splašková i dešťová budou napojeni na veřejné kanalizace. Na pozemku investora budou zřízeny kontrolní PVC šachty DN 400 mm. Rozvody odpadů řeší samostatný projekt.

D.4.23 Vytápění

Vytápění objektu bude z centrální kotelny umístěné v I.PP. Objekt bude vytápěn zemním plynem. Rozvody topení řeší samostatný projekt. Hlavní uzávěr plynu bude umístěn v PVC pilířku na hranici investora.

D.4.24 Elektroinstalace

Řeší samostatný projekt. Hlavní vypínač a elektroměr bude umístěn v PVC pilířku na hranici investora.

D.4.25 Zpevněné plochy a terénní úpravy

Zpevněné plochy ze zámkové dlažby tvoří chodník k hlavnímu vstupu ze zámkové dlažby tl. 60 mm a vjezd do garáže ze zámkové dlažby tl. 80 mm. Po dokončení prací se provedou terénní úpravy a travnaté plochy se uvedou do původního stavu.

D.5 Tepelné technické vlastnosti

Objekt je řešen v souladu s ČSN 73 0540.

D.6 Vliv objektu na životní prostředí

Objekt není zdrojem hluku ani nemá vliv na kvalitu ovzduší, vod či půdy. Objekt neprodukuje žádné odpady kromě komunálních odpadů. Provoz objektu ani objekt samotný nemá negativní vliv na životní prostředí. Objekt se nenachází v chráněném území.

D.7 Likvidace stavebních odpadů

Stavební odpady budou likvidovány přes legální skládky nebo přes odborné firmy dle platných právních předpisů.

D.8 Přehled odpadů

Druh odpadu dle katalogu	kategorie zařídění			způsob likvidace
beton	12,5 t	O	17 0101	řízená skládka
keramické výrobky	10,2 t	O	17 0103	řízená skládka
ostatní suť – omítky apod.	6,1 t	O	17 0107	řízená skládka
dřevo	0,5 t	O	17 0201	použití na palivo
plasty	1,1 t	O	17 0203	kontejner na tř. odpad
odpad železa a ocel. žel. šrot	0,3 t	O	17 0405	sběrné suroviny
kabely	0,5 t	O	17 0411	řízená skládka
zemina a kamení ostatní	3500,0 t	O	17 0503	řízená skládka
odpad papíru a lepenky	1,8 t	O	20 0101	sběrné suroviny
směsný odpad – komunální	35,0 t	O	20 0301	popelnice

D.9 Informace o dodržení obecných požadavků na výstavbu

Objekt byl navržen v souladu s předpisem č. 268/2009 Sb. Vyhláška o technických požadavcích na stavby a předpisem č. 398/2009 Sb. Vyhláška o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb.

Zateplovací systém - obecné informace

Rozdělení dle umístění systému:

- vnitřní
- vnější

Rozdělení dle konstrukčního řešení:

- bezkontaktní zateplovací systém
- kontaktní zateplovací systém

Základní tepelné izolanty používané v ETICS:

- **polystyrén EPS** - expandovaný polystyrén, produkt polymerace styrenu s přidáním retarderů hoření, které zajišťují samozhášivost izolantu. Označení izolantu např. EPS 70 F, kdy číslo „70“ značí pevnost v tlaku v kPa a písmeno „F“ je označení, že se jedná o fasádní polystyrén. Polystyrén se vyrábí v bílé barvě. Novinkou je EPS NEO, kde je přidána surovina NEOPOR, která je tvořena z nanometrických částic grafitu a výrazně zlepšuje tepelné vlastnosti izolantu. Polystyrén se vyrábí v šedé barvě. EPS NEO má cca o 20% lepší tepelné vlastnosti než EPS F.
- **polystyrén XPS** - extrudovaný polystyrén, materiál s uzavřenými póry, což zajišťuje jeho nenasákavost, proto je využíván hlavně v oblasti zateplení spodní stavy a v oblasti soklů (odstříkujících zón). Je nutné ho chránit před UV. Polystyrén se nejčastěji dodává v zelené barvě.
- **minerální vlna** - z kamenných vláken, vyrábí se metodou rozvlákňování taveniny směsi hornin, přísad a příměsí. Nejčastější horninou je čedič. Hlavní přednosti minerální vlny je nehořlavost a nízký difúzní odpor a s tím spojná vysoká paropropustnost. Objekty s ETICS s MW mohou lépe dýchat a případná zkondenzovaná voda se lépe odpaří.

Hlavním principem většiny izolačních materiálů je minimalizace nebo přerušování sdílení tepla (tj. přenosu tepla vedením, prouděním a zářením). To je způsobeno velkým množstvím malých vzduchových bublinek v izolační hmotě. [15]

Stejně jako vlhkost u zdiva i vlhkost vlastní izolační hmoty vede ke zhoršení izolačních účinků. Při zpracování a zabudování izolací musíme dbát na to, aby izolace byla uložena a zabudována neustále v suchu. [15]

V diplomové práci je řešen vnější kontaktní zateplovací systém (ETICS).

ETICS = External Thermal Insulation Composite System (vnější tepelně izolační kompozitní systém)

Vnější tepelně izolační kompozitní systém (ETICS) dle ČSN 73 2901

přímo na stavbě uplatňovaná sestava z průmyslově zhotovených výrobků, dodávaná výrobcem ETICS, obsahující nejméně následující součásti, jež byly výrobcem systému speciálně vybrány pro jím určené použití ETICS:

- v systému specifikovanou lepicí hmotu a v systému specifikované mechanické kotvící prvky;
- v systému specifikovaný tepelně izolační materiál;
- v systému specifikovanou základní vrstvu z jedné nebo více vrstev, kde nejméně jedna vrstva obsahuje výztuž;
- v systému specifikovanou výztuž;
- v systému specifikovanou konečnou povrchovou úpravu, která může zahrnovat dekorativní vrstvu. [1]

Pro funkčnost stavby jsou Evropskou komisí jako základní požadavky stanoveny také úspory energie a tepelná ochrana stejně jako bezpečnost při užívání a aspekty životnosti. To všechno je dosaženo dokonalým sladěním součástí samotného ETICS, také však správným projektováním a provedením na stavbě. [3]

Zateplení - tepelná izolace - ovlivní průchod (prostup) tepla pláštěm budovy. Z fyzikálního hlediska se prostup tepla vyjadřuje součinitelem prostupu tepla U . Čím je hodnota U nižší, tím je lépe izolované a tím méně tepla jím projde. To platí v obou směrech - čím je hodnota U nižší, tím méně tepla projde v zimě z místnosti do venkovního prostoru a v létě se tím méně vnitřní prostor zahřeje. [15]

Vhodným zateplením budov zlepšujeme komfort bydlení v budově a dosahujeme úspory za vytápění v zimním období a úspory energie na ochlazování prostor v letním období.

Tab.1 Požadované a doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla pro budovy s převládající návrhovou vnitřní teplotou θ_{im} v intervalu 18 °C až 22 °C včetně [2]

Popis konstrukce	Součinitel prostupu tepla [W/(m ² ·K)]		
	Požadované hodnoty $U_{N,20}$	Doporučené hodnoty $U_{rec,20}$	Doporučené hodnoty pro pasivní budovy $U_{pas,20}$
Stěna vnější	0,30 ¹⁾	těžká: 0,25 lehká: 0,20	0,18 až 0,12
Střecha strmá se sklonem nad 45°	0,30	0,20	0,18 až 0,12
Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně	0,24	0,16	0,15 až 0,10
Strop s podlahou nad venkovním prostorem	0,24	0,16	0,15 až 0,10
Strop pod nevytápěnou půdou (se střechou bez tepelné izolace)	0,30	0,20	0,15 až 0,10
Stěna k nevytápěné půdě (se střechou bez tepelné izolace)	0,30 ¹⁾	těžká: 0,25 lehká: 0,20	0,18 až 0,12
Podlaha a stěna vytápěného prostoru přilehlá k zemině ^{4), 6)}	0,45	0,30	0,22 až 0,15
Strop a stěna vnitřní z vytápěného k nevytápěnému prostoru	0,60	0,40	0,30 až 0,20
Strop a stěna vnitřní z vytápěného k temperovanému prostoru	0,75	0,50	0,38 až 0,25
Strop a stěna vnější z temperovaného prostoru k venkovnímu prostředí	0,75	0,50	0,38 až 0,25
Podlaha a stěna temperovaného prostoru přilehlá k zemině ⁶⁾	0,85	0,60	0,45 až 0,30
Stěna mezi sousedními budovami ³⁾	1,05	0,70	0,5
Strop mezi prostory s rozdílem teplot do 10 °C včetně	1,05	0,70	
Stěna mezi prostory s rozdílem teplot do 10 °C včetně	1,30	0,90	
Strop vnitřní mezi prostory s rozdílem teplot do 5 °C včetně	2,2	1,45	
Stěna vnitřní mezi prostory s rozdílem teplot do 5 °C včetně	2,7	1,80	
Výplň otvoru ve vnější stěně a strmé střeše, z vytápěného prostoru do venkovního prostředí, kromě dveří	1,5 ²⁾	1,2	0,8 až 0,6
Šikmá výplň otvoru se sklonem do 45°, z vytápěného prostoru do venkovního prostředí	1,4 ⁷⁾	1,1	0,9
Dveřní výplň otvoru z vytápěného prostoru do venkovního prostředí (včetně rámu)	1,7	1,2	0,9
Výplň otvoru vedoucí z vytápěného do temperovaného prostoru	3,5	2,3	1,7
Výplň otvoru vedoucí z temperovaného prostoru do venkovního prostředí	3,5	2,3	1,7
Šikmá výplň otvoru se sklonem do 45° vedoucí z temperovaného prostoru do venkovního prostředí	2,6	1,7	1,4

V diplomové práci je zpracovaný technologický postup pro zateplovací systém pro vnější těžkou stěnu. V závěru práce je vyhodnocení materiálových variant, které byly navrženy aby splnily doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla dle Tab.1.

Tab.2 Požadavky na maximální hodnotu odchylky rovinnosti podkladu pro ETICS [1]

Způsob spojení ETICS s podkladem	Maximální hodnota odchylky rovinnosti
pouze pomocí lepicí hmoty	10 mm/m
pomocí lepicí hmoty a hmoždinek	20 mm/m

Tab.3 Příprava podkladu pro ETICS [1]

Výchozí stav podkladu	Doporučené opatření
Zvýšená vlhkost podkladu	Analýza příčin a podle výsledku buď sanace příčin zvýšené vlhkosti a zajištění vyschnutí, nebo jen zajištění vyschnutí
Zaprášený podklad	Ometení nebo omytí tlakovou vodou se zajištěním vyschnutí
Mastnoty na podkladu	Odstranění mastnot tlakovou vodou s přísadou vhodných čisticích prostředků; omytí čistou tlakovou vodou; zajištění vyschnutí
Odbedňovací prostředky nebo jiné separační prostředky na podkladu	Odstranění odbedňovacích nebo jiných separačních prostředků vodní parou s použitím čisticích prostředků; omytí čistou tlakovou vodou; zajištění vyschnutí
Výkvěty na vyschlém podkladu	Mechanické odstranění; ometení
Puchýře a odlupující se místa v podkladu	Mechanické odstranění; ometení; v případě potřeby místní vyrovnaní nebo reprofilace vhodnou hmotou prokazatelně zajišťující soudržnost podkladu podle 5.1.6, vždy při zajištění vyschnutí použitých hmot
Aktivní trhliny v podkladu	Analýza příčin a podle výsledku buď odstranění příčiny, nebo řešení dilatačními spárami
Nedostatečná soudržnost podkladu	Mechanické odstranění nesoudržných vrstev obvykle za vlhka; případné zajištění vyschnutí
Podklad nevykazuje požadovanou rovinnost	Místní vyrovnaní vhodnou hmotou prokazatelně zajišťující soudržnost podkladu podle 5.1.6, nebo celoplošné vyrovnaní omítkou při dodržení soudržnosti podkladu podle 5.1.2; zajištění vyschnutí použitých hmot

Tab.4 Všeobecné požadavky skladování průmyslově vyráběných výrobků pro ETICS [1]

Výrobek pro ETICS	Způsob skladování
Lepicí hmoty, stěrkové hmoty, omítky – dodávané v suchém stavu – dodávané v pastovité formě	v původních obalech v suchém prostředí v původních obalech chráněných před mrazem a přímým slunečním zářením
Desky tepelné izolace	uložené naplocho v suchém prostředí a chráněné před mechanickým poškozením; desky EPS musí být chráněny před UV zářením a působení organických rozpouštědel
Skleněná síťovina	uložená v rolích svisle v suchém prostředí a chráněná před tlakovým namáháním způsobujícím trvalé deformace a UV zářením
Hmoždinky	chráněné před mrazem a UV zářením
Penetrační nátěrové hmoty	v původních obalech chráněných před mrazem a přímým slunečním zářením
Lišty	uložené podélně na rovné podložce

Tab.5 Doporučený předmět kontroly u technologických operací [1]

Technologická operace	Provádění kontroly	Předmět kontroly
Příprava podkladu pro ETICS	po technologické operaci	splnění požadavků podle 5.1 a stavební dokumentace
Lepení desek tepelné izolace	před technologickou operací	přítomnost určeného příslušenství ETICS včetně přítomnosti určeného oplechování,
	v průběhu technologické operace	plocha a rozmístění lepicí hmoty, tloušťka desek tepelné izolace, velikost spár mezi deskami a jejich případná úprava, vazby desek v ploše, na nároží a v oblasti výplní otvorů, provedení určeného ETICS na ostění výplní otvorů, dodržení původních dilatačních spár, přítomnost určeného příslušenství ETICS,
	po technologické operaci	rovinnost vrstvy tepelné izolace, celistvost vrstvy tepelné izolace ^a
Kotvení hmoždinkami	před technologickou operací	druh vrtáku,
	v průběhu technologické operace	způsob vrtání a osazování,
	po technologické operaci	počet hmoždinek, rozmístění hmoždinek, osazení hmoždinek, pevnost uchycení hmoždinek,
Provádění základní vrstvy	před technologickou operací	čistota a vlhkost desek tepelné izolace, přítomnost diagonálního zesilujícího vyztužení, přítomnost určeného příslušenství ETICS včetně oplechování, přítomnost určeného zesilujícího vyztužení pro zvýšení odolnosti ETICS proti mechanickému poškození,
	v průběhu technologické operace	přesahy pásů skleněné síťoviny, uložení skleněné síťoviny bez záhybů, dodržování technologických přestávek,
	po technologické operaci	rovinnost, krytí skleněné síťoviny stěrkovou hmotou, celková tloušťka základní vrstvy,
Provádění konečné povrchové úpravy	před technologickou operací	čistota a vlhkost základní vrstvy, přítomnost určeného penetračního nátěru,
	po technologické operaci	struktura a barevnost.
^a Nedodržení požadavku na celistvost vrstvy tepelné izolačního materiálu lze zjistit po provedení ETICS například stavební termografií.		

Historie zateplování budov:

První pokusy o zlepšení tepelných vlastností budov na našem území, v novodobých dějinách naší země, jsou aplikace heraklitových desek na obvodové konstrukce. Desky se mechanicky kotvily k povrchu, následně byly přetaženy rabicovým pletivem a omítány silnovrstvými omítkami.

Díky objemové nestálosti těchto produktů docházelo k častému vzniku trhlin takto vytvořeného sendviče a k jeho postupné degradaci. [4]

Revoluce v zateplování budov nastala až vytvořením polystyrénu a nástupem chemického průmyslu do stavebnictví v první polovině 20. století. Chemický průmysl přispěl do stavebnictví výrobou syntetických hmot.

V roce 1957 je aplikován na rodinném domku z režného zdiva první zateplovací systém z polystyrénových desek. [4]

Později se k polystyrénu připojila i minerální vata. V 70. letech byla zvládnuta technologie tuhé desky z minerální vaty.

Na první zateplovací systémy se aplikovaly silnovrstvé omítky. Dané řešení se neosvědčilo, protože omítky nedokázaly přenést napětí, které se tvořilo na povrchu izolantu. Z tohoto důvodu se později přešlo na tenkovrstvé omítkové směsi.

V naší republice se problematika zateplování začala objevovat až na počátku 70. let 20. století, kdy začaly panelové soustavy, převážně G57 vykazovat poruchy. Tyto poruchy se projevovaly výskytem plísní uvnitř bytů. Panelové domy se začaly zateplovat přízdívkami z pórobetonových tvárnic. Zateplovací příčka byla kotvena z panelu hřeby nebo klempířskými skobami. Kotvení příčky bylo ovšem nedokonalé a proto docházelo k odtržení příčky.

První aplikace polystyrénu jako izolace staveb byla v Československu použita v Příbrami. Zde se v 60. letech budovaly bytové domy z monolitického železobetonu. Do bednění se vkládala polystyrénová deska. [4]

Kontaktní zateplovací systém se u nás začal objevovat v 80. letech. Materiály pro KZS, ale neměly požadované vlastnosti a proto systémy vykazovaly poruchy. U polystyrénových desek z důvodu nestálé objemové stálosti docházelo k dotvarování, což vytvářelo trhliny v systému. K lepení desek se používalo lepidlo na lepení obkladů. Armovací tkaniny často ztrácely svoji pružnost a nedokázaly přenést požadovaná napětí. Povrchové úpravy tvořily pouze štukové omítky a kotvení systému bylo provedenou obyčejnými hřebíky.

Jako varianta zateplení se u nás využíval systém s provětrávanou mezerou s izolantem z minerální vaty. Tento systém se prováděl na dřevěný rošt a povrchovou úpravu tvořily plastové nebo hliníkové lamely. Z důvodů nedostatečného kotvení a následného sesouvání izolace, byl i tento způsob zateplování nevyhovující a vykazoval poruchy.

Až po revoluci v roce 1989 pronikly na náš trh nové materiály a moderní technologie, které se vyvíjí až do dnes.

Vady a poruchy zateplovacích systémů

Každá stavební činnost je závislá na způsobu provádění, které ovlivňuje její kvalitu. Pokud nejsou dodržovány technologické předpisy a pokyny certifikovaných systémů nebo odborných výrobců, tak nelze zaručit požadovanou kvalitu výsledné práce. Vady a poruchy nejsou však spojeny pouze s nekvalitní prací na staveništi, mohou vzniknout již při samotném návrhu. Pouze odborný a kvalifikovaný projektant s dostatečnými znalosti z daného oboru může správně a kvalitně navrhnout kontaktní zateplovací systém. Dle předešlých skutečností lze tedy říci, že poruchy a vady systémů ovlivňují dva hlavní faktory:

- návrh KZS
- realizace KZS

Vady a poruchy při návrhu ETICS

Vznikají většinou, pokud systém navrhuje člověk s nedostatečnými znalostmi z oboru. Dané poruchy nemusejí být viditelné po provedení systému a tím bývají nebezpečnější, z důvodu nevědomosti o nich a s tím spojené nemožnosti opravy. Mezi hlavní chyby při návrhu patří:

- nedostatečný tepelný izolant
- nevhodně navržený materiál pro KZS
- nedořešené detaily
- nevhodně zvolené kotvicí prvky

Nedostatečný tepelný izolant

Praktiky navrhování tepelných izolantů do kontaktních zateplovacích systémů se výrazně zlepšily. Dříve se izolanty navrhovaly doporučením od různých stavitelů nebo se použil izolant, stejný jako se použil na jiné podobné budově. Tyto návrhy se osvědčily jako zcela nevhodné a neprofesionální. Nejen, že se neprováděl žádný výpočet na tepelný součinitel U , ale o kondenzaci vodních par v konstrukcích nebyla žádná zmínka. Jako chyby se ukázaly právě kondenzování vodních par v konstrukcích v takovém množství, které se samo nedokázalo odpařit a s tím spojená zvýšená vlhkost konstrukcí, ale také v tepelných únicích skrze obvodovou zeď. Tím se stával zateplovací systém neúčinný a dokonce měl i negativní vlivy na budovu.

Nevhodně navržený materiál

Jako hlavním problémem se stala soklová část objektu, kdy je nutné, aby minimálně 300 mm od terénu byl použit nenasákavý materiál (např. XPS). V řadě navržených a realizovaných projektů, tato odstříkující zóna chybí a tím dochází k degradaci povrchové úpravy, zvýšené vlhkosti tepelného izolantu a s tím spojené ztráty tepelně-izolačních vlastností.

Nedořešené detaily

Při zateplování budov nelze objekt brát jako plochu. Každá budova má rozdílné tvary, předstupující konstrukce, kovové konzoly a další prvky na obvodových konstrukcích. Nevyřešením všech detailů vhodným způsobem dochází ke vzniku tepelných mostů, které lze rozdělit na tepelné mosty v konstrukci a tepelné vazby.

Tepelný most je místo v němž dochází k vícerozměrnému vedení tepla. Tepelné mosty mohou být způsobeny vedením, prouděním i sáláním. [5]

Tepelná vazba je typ tepelného mostu vznikající stykem dvou různých konstrukcí. Jedná se např. o okenní ostění, roh budovy, kde je styk dvou stěn apod. [5]

Tepelné mosty v konstrukci mohou být nahodilé (např. způsobené nepravidelným prolamováním cihel nebo konzolou na parabolou jdoucí skrz tepelnou izolaci apod.) nebo systematické (např. krokve nebo hmoždinky kotvící tepelnou izolaci). [5]

Nevhodně zvolené kotvící prvky

Nejen tepelný izolant, ale i kotvící prvky potřebují výpočet. Každá konstrukce je jiná a jinak opotřeбенá a proto nelze pouhým odhadem navrhnout kotvící prvky, jak tomu bohužel v praxi je. Pro kotvení zateplovacích systémů se využívají plastové hmoždinky s plastovým nebo kovovým trnem.

Nutnost kotvení, druh hmoždinek, jejich počet, polohu vůči výztuži a rozmístění v ploše zateplení určuje stavební dokumentace (statická část). Projektant, případně statik, provádí návrh na základě normy ČSN 73 2902 popř. ČSN EN 1991-1-4 Eurokód. [6]

Nevhodně navrženým kotvením, může dojít ke ztrátě stability systému a k havarijnímu stavu zhroutení systému.

Vad a poruch způsobených nekvalitním návrhem může být i mnohem více. Při přípravě a návrhu systému a projektové dokumentace je nutné postupovat profesionálně a pečlivě.

Vady a poruchy při realizace ETICS

Během realizace zateplovacích systémů dochází velmi často k pracovní nekázni a neodbornému přístupu a proto vznikají vady a poruchy systému. Pracovníci, kteří systém provádí by měly být řádně proškoleni a seznámeni s technologií daného systému. Na realizaci musí dohlížet kvalifikovaný stavbyvedoucí. Bohužel v praxi tomu tak není a proto vzniká řada vad a poruch systému. Jelikož je možných chyb při realizaci mnoho, zde je výčet nejčastějších chyb:

- Neodborná montáž základové lišty
- Neprovedení vyspravení a očištění podkladů
- Nesprávné lepení tepelného izolantu - polštářový efekt
- Nedostatečné kotvení systému
- Absence doplňkových lišt - parapetních, okenních, rohových atd.
- Nedostatečná vazba tepelných izolantů
- Neprovedení přebroušení tepelných izolantů
- Vyplnění vzniklých spár mezi izolanty lepící hmotou
- Neprovedení zvýšeného armování u otvorů
- Nevhodně provedené klempířské prvky

Celkově by se daly veškeré pochybení při realizaci shrnout na nedodržování technologických postupů daného ETICS.

Polštářový efekt

Vzniká nesprávným lepením tepelného izolantu k podkladu. Projevuje se prokreslením vazeb tepelného izolantu přes povrchovou úpravu. Tato vada je neopravitelná.



Obr.1 Polštářový efekt [16]



Obr.2 Nevhodně provedené oplechování vnějšího parapetu [FA]



Obr.3 Ponechání původního parapetu při zmenšení otvoru [FA]



Obr.4 Proražení povrchové vrstvy [FA]

2. TECHNOLOGICKÁ ČÁST

TECHNICKÁ ZPRÁVA zařízení staveniště

1. Identifikační údaje stavby

Identifikační údaje stavebníka a dodavatele stavby:

IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVBY

Název stavby: **Domov pro seniory**
Místo stavby: na pozemcích p.č.4934/228, p.č.4934/227 k.ú.
Zábřeh na Moravě
Stupeň PD: Projektová dokumentace pro provádění staveb

IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE INVESTORA

Název investora: Viktor Parma
Adresa: Bludovská 238
789 61 Bludov
Telefon: 734 865 522

IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE ZPRACOVATELE

Generální projektant: Bc. Petr Pohl
Nemilská 54
789 01 Zábřeh
Mobil: 777 757 596
E-mail: petr.pohl.ska@seznam.cz
Stavební část: Bc. Petr Pohl
Kontrola: Ing. Hana Ševčíková, Ph.D

2. Základní údaje

Obecný popis stavby:

Jedná se o novostavbu domova pro seniory. Navržený objekt je o třech nadzemních a jednom podzemním podlaží s plochou střechou. Přístup je z ulice Nemilská a vjezd do garáže je z ulice Údolní.

Stavba je zděná ze systému POROTHERM. Obvodové zdivo je z POROTHERM 30 Profi tl. 300 mm, vnitřní nosné zdivo je z POROTHERM 30 P+D AKU tl. 300 mm. Stropní

konstrukce je ze systému POROTHERM, nosníků POT, vložek MIAKO a zmonolitněno betonem C 25/30 a vyztuženo KARI sítí 150/150/8. Objekt je založen na základových pasech z betonu C 16/20.

Kapacitní údaje:

Podlahová plocha objektu

1.S	:	381,98 m ²
1.NP	:	376,79 m ²
2.NP	:	369,83 m ²
3.NP	:	369,83 m ²
Zastavěná plocha	:	460,55 m ²
Obestavěný prostor	:	6 458,95 m ³

3. Charakteristika staveniště

Staveniště bude tvořit nezastavěný pozemek investora p.č. 4934/228 k.ú. Zábřeh na Moravě. Příjezd na staveniště bude z místní komunikace Nemilská p.č. 596/65 k.ú. Zábřeh na Moravě. Okolní pozemky jsou zastavěné. Pozemek je zatravněn, vyskytují se na něm pouze náletové dřeviny, které budou odstraněny před zahájením prací a stromy, které budou zachovány. Pozemek je rovinný.

Lokalita staveniště je zasítovaná. V rámci stavby dojde k vybudování přípojek a napojení na splaškovou a dešťovou kanalizaci, elektrickou síť, veřejný plynovod, vodovod a datové sítě.

Budou vyčleněny potřebné prostory pro zařízení staveniště v rámci pozemku investora. Dojde k vybudování dočasné komunikace na pozemku investora k zásobování a obsluze staveniště. Staveniště není nijak chráněno památkovým úřadem ani není v ochranném pásmu památkové rezervace.

4. Realizované objekty

Členění výstavby: SO_01 Domov pro seniory

SO_02 Přípojky k inženýrským sítím

SO_03 Zpevněné plochy a terénní úpravy

SO_04 Zařízení staveniště

5. Termíny a lhůty výstavby

Doba a termíny jednotlivých prací znázorňuje harmonogram prací.

Termíny:

Přední staveniště: 1.4.2015

Zahájení stavby: 04/2015

Předání stavby: 08/2016

6. Obecné zásady pro zařízení staveniště

Stavba bude zahájena až po předání a převzetí staveniště. Staveniště předá hlavnímu dodavateli investor nebo zástupce investora.

Staveniště bude vybaveno dočasnými komunikacemi pro dopravu materiálu a pro obsluhu stavby tak, aby nebyla narušena bezpečnost na staveništi. Je nutné zabránit ohrožování nebo obtěžování okolí staveniště, zejména zvýšenou prašností nebo nadměrným hlukem mimo vyhrazené hodiny, apod. Dále bude zabráněno znečišťování místních veřejných komunikací a ohrožování životního prostředí, zejména znečišťování vod, ovzduší apod. Staveniště nebude omezovat a ohrožovat uživatele okolních pozemků a nemovitostí.

Odvádění splaškových a dešťových vod bude provedeno dočasnými odbočkami z přípojek k objektu. Je nutné zabránit nadměrnému promočení pozemku staveniště vlivem technologických vod. Všechny sítě budou předem vytyčeny a budou ochráněny před jejich poškozením. Staveniště bude oploceno.

Po ukončení prací bude staveniště uvedeno do původního stavu.

7. Popis jednotlivých objektů zařízení staveniště

Přístupové a vnitrostaveništní komunikace:

Přístup na staveniště bude z veřejné komunikace Nemilská dočasně vybudovaným sjezdem. Doprava materiálů a obsluha stavby bude zajištěna pomocí dočasné komunikace. Komunikace bude hlavně sloužit k dopravě materiálu na manipulační plochu jeřábu, který bude materiál

přemísťovat po staveništi. Dále se bude dopravovat na jednotlivé skládky: bednění, lešení, armatury apod. Komunikace bude vybudována okolo celého objektu ze dvou stran a na konci bude zřízeno obratiště. Vjezd bude opatřen vraty šířky 5 m. Komunikace bude mít šířku 6 m a bude odvodněna příčným sklonem 4% od objektu. Nosnost komunikace je 30t a poloměry oblouku 6 m.

Skladba dočasné komunikace:

- podkladní vrstva: štěrť frakce 32/64 tl. 0,2 m
- povrch : štěrť frakce 16/32 tl. 0,1 m

Komunikace bude hutněná a během stavby bude udržována a opravována, zejména vyjeté koleje, aby nedošlo zaboření nákladního automobilu.

Oplocení staveniště:

Staveniště bude oploceno mobilním oplocením. Rozměr jednotlivých polí je 3 472 x 2 000 mm. Pole jsou z rámu z trubek průměru 30 mm (horizontální) a 42 mm (vertikální) a opatřeno drátěnou výplní s menšími oky, které znesnadňují přelezení plotu. Povrchová úprava je žárový zinek. Vjezd bude opatřen uzamykatelnou bránou šířky 5 m.

Staveništní rozvody inženýrských sítí:

Elektrická energie:

Bude osazen staveništní rozvaděč s podružným elektroměrem k měření odebrané energie během stavby. Je potřeba zajistit zbudování třífázové přípojky s minimálním jištěním 32 A. Proud je nutno rozvést do sociálních zařízení, šaten, kanceláří, k jeřábu apod.

VÝPOČET MAX. PŘÍKONU EL. ENERGIE PRO ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ

P ₁ - PŘÍKON ELEKTROMOTORŮ			
STAVEBNÍ STROJ	příkon [kW]	[ks]	[kW]
Jeřáb MB 2043	25,00	1	25,0
Stavební výtah	8,00	1	8,00

Stavební míchačka	1,00	3	3,00
Ponorný vibrátor	2,00	4	8,0
Svářečka	8,00	2	16,0
Stříhačka výztuže	4,00	2	8,0
Vrtačka	0,60	8	2,4
Úhlová bruska	1,5	3	4,5
Zásobníkový ohřívač na vodu 200 l	5,00	1	5,0
Otopné těleso v buňce	3	5	15
P ₁ - INSTALOVANÝ PŘÍKON ELEKTROMOTORŮ		95,0	kW

P ₂ - VNITŘNÍ OSVĚTLENÍ			
OSVĚTLENÉ PROSTORY	příkon pro osvětlení [kW/m ²]	[m ²]	[kW]
Kanceláře	0,050	15	0,75
Šatny, umývárna, WC	0,006	45	0,3
Sklady	0,003	15	0,05
P ₂ - INSTALOVANÝ PŘÍKON VNITŘNÍHO OSVĚTLENÍ		1,1	kW

P ₃ - VENKOVNÍ OSVĚTLENÍ			
DRUH PRACÍ	příkon pro osvětlení [kW/m ²]	[m ²]	[kW]
Osvětlení staveniště	0,010	460	4,6
P ₃ - INSTALOVANÝ PŘÍKON VNĚJŠÍHO OSVĚTLENÍ		4,6	kW

NUTNÝ PŘÍKON ELEKTRICKÉ ENERGIE

$$P = 1,1 * \sqrt{(0,5 * P_1 + 0,8 * P_2 + P_3)^2 + (0,7 * P_1)^2}$$

1,1 - koeficient ztráty ve vedení

0,5 a 0,7 - koeficient současnosti el. motorů

0,8 - koeficient současnosti vnitřního osvětlení

1,0 - koeficient současnosti vnějšího osvětlení

$$P = 96 \text{ kW}$$

Staveništní dočasná přípojka bude zavěšena na provizorních dřevěných trojnožkách 1 m nad povrchem ve flexibilní kabelové chráničce z HDPE, v místě přejezdů přes chráničku bude chránička s kabelem uložena do betonového žlabu s betonovým krytem a přeložena betonovým silničním panelem.

Voda:

Místo pro napojení provizorní vodovodní přípojky bude v revizní vodovodní šachtě, kde bude osazen vodoměr. Vodu je nutno rozvést do sociálních zařízení a do mísících center stavby.

VÝPOČET MAXIMÁLNÍ POTŘEBY VODY PRO ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ

A - VODA PRO PROVOZNÍ ÚČELY				
POTŘEBA VODY PRO:	měrná jednotka	počet měrných jednotek	střední norma [l/m.j.]	potřebné množství vody [l]
Výroba malty	m ³	60	200	12000
Ošetřování betonu	m ³	180	200	36000
Omítka (bez vody pro maltu)	m ²	2 500	25	62500
Zdění (bez vody pro maltu)	m ³	500	250	125000
Příčky (bez vody pro maltu)	m ²	150	20	3000
MEZISOUČET A				238500
B - VODA PRO HYGIENICKÉ A SOCIÁLNÍ ÚČELY				
POTŘEBA VODY PRO:	měrná jednotka	počet měrných jednotek	střední norma [l/m.j.]	potřebné množství vody [l]

Hygienické účely	1 pracovník	23	40	920
Sprchování	1 pracovník	23	45	1035
MEZISOUČET B				1955

C - VODA PRO TECHNOLOGICKÉ ÚČELY

POTŘEBA VODY PRO:	potřebné množství vody [l]
Staveniště, mytí pracovních pomůcek apod.	400
MEZISOUČET C	400

VÝPOČET SPOTŘEBY VODY:

$$Q_n = \frac{\sum P_n \cdot k_n}{t \cdot 3600} = \frac{A \cdot 1,6 + B \cdot 2,7 + C \cdot 2,0}{t \cdot 3600}$$

[l/s]

Q_n - spotřeba vody v l/sP_n - potřeba vody v l/den (směnu 8 h)k_n - koeficient nerovnoměrnosti pro danou spotřebu

t - doba, po kterou je voda odebírána v hodinách

$$Q_n = 13,46 \text{ l/s}$$

Staveništní přípojka vody bude provedena z flexibilní hadice z PVC/SP tlakosací hadice pro kapaliny, vnitřní rozměr 25 mm, hadice bude napojena na přípojku vody ve vodoměrné šachtě a bude přivedena do místního centra dle potřeby, přes komunikace bude procházet v betonových žlebech, přípojka je vhodná pouze pro letní provoz.

Kanalizace:

Bude vybudována dočasná odbočka z přípojky splaškové kanalizace PVC DN 150. Kanalizaci je nutno rozvést do sociálních zázemí.

Po ukončení stavby a odstraňování zařízení staveniště budou všechny dočasné inženýrské sítě odstraněny.

Jeřáb:

Na stavbu bude použit stavební věžový jeřáb MB 2043 s možností vyložení 28 m a únosností na konci 5,8 t. U jeřábu bude zřízena manipulační plocha, kde bude skladován materiál pro manipulaci jeřábem.

Stavební výtah:

Na dopravu menších materiálů ve vertikálním směru bude na staveništi zřízen stavební výtah s nosností 1000 kg a rozměr klece 1,3 x 3 m.

Sklady a skládky:

Rozmístění skladů a skládek na staveništi nesmí narušit plynulý provoz a odběr materiálů. Materiál na skládkách musí být uskladněn tak, aby nedošlo k jeho poškození a k ohrožení bezpečnosti pracovníků. Pod skládkami a sklady musí být sejmuta ornice.

Sklady:

Na staveništi budou umístěny dva skladovací uzamykatelné kontejnery rozměrů 2 438 x 6 058 x 2 591 mm.

Skládky:

Na staveništi budou zřízeny skládky pro zeminu, bednění, armatury, stavební materiál. Pod skládkami bude provedena zpevněná plocha z betonových panelů.

Skládka zeminy: $753,832\text{m}^3 / 2,5\text{m} = 301,5\text{m}^2$

Skládka výztuže: sítě: $3\text{m} \times 4\text{m} = 12\text{m}^2$

Tyčovina: $7\text{m} \times 4\text{m} = 28\text{m}^2$

Skládka bednění: $2,2 \times 1,6 \times 5 = 18\text{m}^2$

Šatny, kanceláře a sociální zařízení:

Budou osazeny buňky pro kanceláře, šatny a sociální zařízení. Pro kancelář bude použita buňka o rozměrech 2 438 x 6 058 x 2 800 mm s vybavením: 1 x elektrické topidlo, 3 x elektrická zásuvka, okno s plastovou žaluzií a nábytek pro zařízení kanceláře. Pro šatnu bude použita stejná buňka jako pro kancelář se stejným vybavením, rozdíl bude akorát v nábytku.

Pro sociální zařízení bude využit kontejner Kombi SK1 o rozměrech: 2 438 x 6 058 x 2 800 mm a vybavením: 2 x elektrické topidlo, 2 x sprchová kabina, 3 x umyvadlo, 2 x pisoár, 2 x toaleta a 1 x boiler 200 l.

Návrh provozního a sociálního zařízení:

Kancelář:

- 1 stavbyvedoucí = 1 x buňka

Šatny:

- 23 pracovníků x 1,25 = 28,75 m² = 2 x buňka

Sociální zařízení

- 22 mužů = 1 x buňka Kombi SK1

1 umyvadlo/15 osob

1 sprcha/ 20 osob

2 sedadla/do 50 pracovníků + 2 mušle

8. Požární bezpečnost při výstavbě

Dle zákona č. 133/1985 Sb. o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů jsou pracovníci povinni dodržovat dané podmínky

1. zabránit šíření požáru uvnitř objektu nebo zabránit rozšíření požáru na okolní objekty
2. v případě potřeby umožnit zásah hasičského sboru
3. umožnit evakuaci osob z ohroženého prostoru

Staveniště je nutno vybavit minimálně čtyřmi práškovými hasicími přístroji o hmotnosti 20 kg. Důležitá telefonní čísla na policie ČR, záchranná služba a HZS budou přístupné ve stavební buňce stavbyvedoucího. Hořlavý materiál musí být řádně označen.

9. Ochrana životního prostředí

Při provozu staveniště nesmí dojít k ohrožení životního prostředí.

10. BOZP

Za dodržování bezpečnosti a ochrany zdraví při práci zodpovídá realizační firma. Její zaměstnanci jsou povinni ze zákona absolvovat v určitých intervalech školení o BOZP. Při provádění ETICS budou dodržovány následující zákony a nařízení:

- zákon č. 262/2006 Sb. Zákoník práce
- zákon č. 309/2006 Sb. Zákon, kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci)
- nařízení vlády č. 362/2005 Sb. Nařízení vlády o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- nařízení vlády č. 591/2006 Sb. Nařízení vlády o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- nařízení vlády č. 361/2007 Sb. Nařízení vlády, kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci
- nařízení vlády č. 495/2001 Sb. Nařízení vlády, kterým se stanoví rozsah a bližší podmínky poskytování osobních ochranných pracovních prostředků, mycích, čisticích a dezinfekčních prostředků

POSOUZENÍ KONSTRUKCE S EPS 70 NEO

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2

Název konstrukce: Obvodová zeď

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} :	-17,0 C
Teplota na vnější straně T_e :	-17,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} :	21,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i :	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Omítka vápenocementová	0,015	0,990	19,0
2	Porotherm 30 Profi	0,300	0,175	8,0
3	BASF EPS 70 NEO	0,070	0,031	40,0
4	BASF Multiputz ZS	0,002	0,700	100,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = 0,804 + 0,000 = 0,804$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,942$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_N = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... **POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,1 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$,
nebo 3% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: $0,034 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$
(materiál: BASF EPS 70 NEO).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: $0,034 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

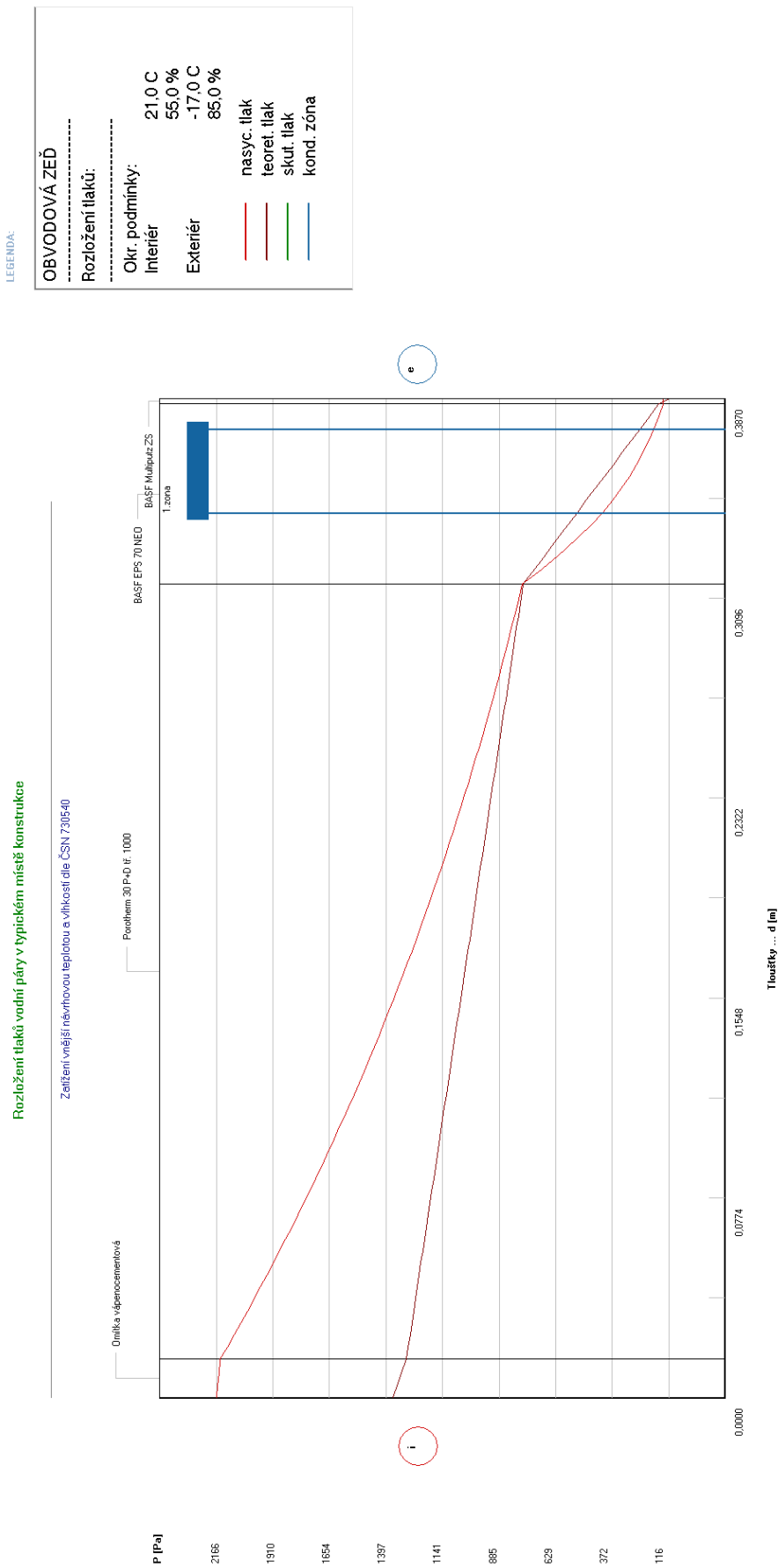
Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0192 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

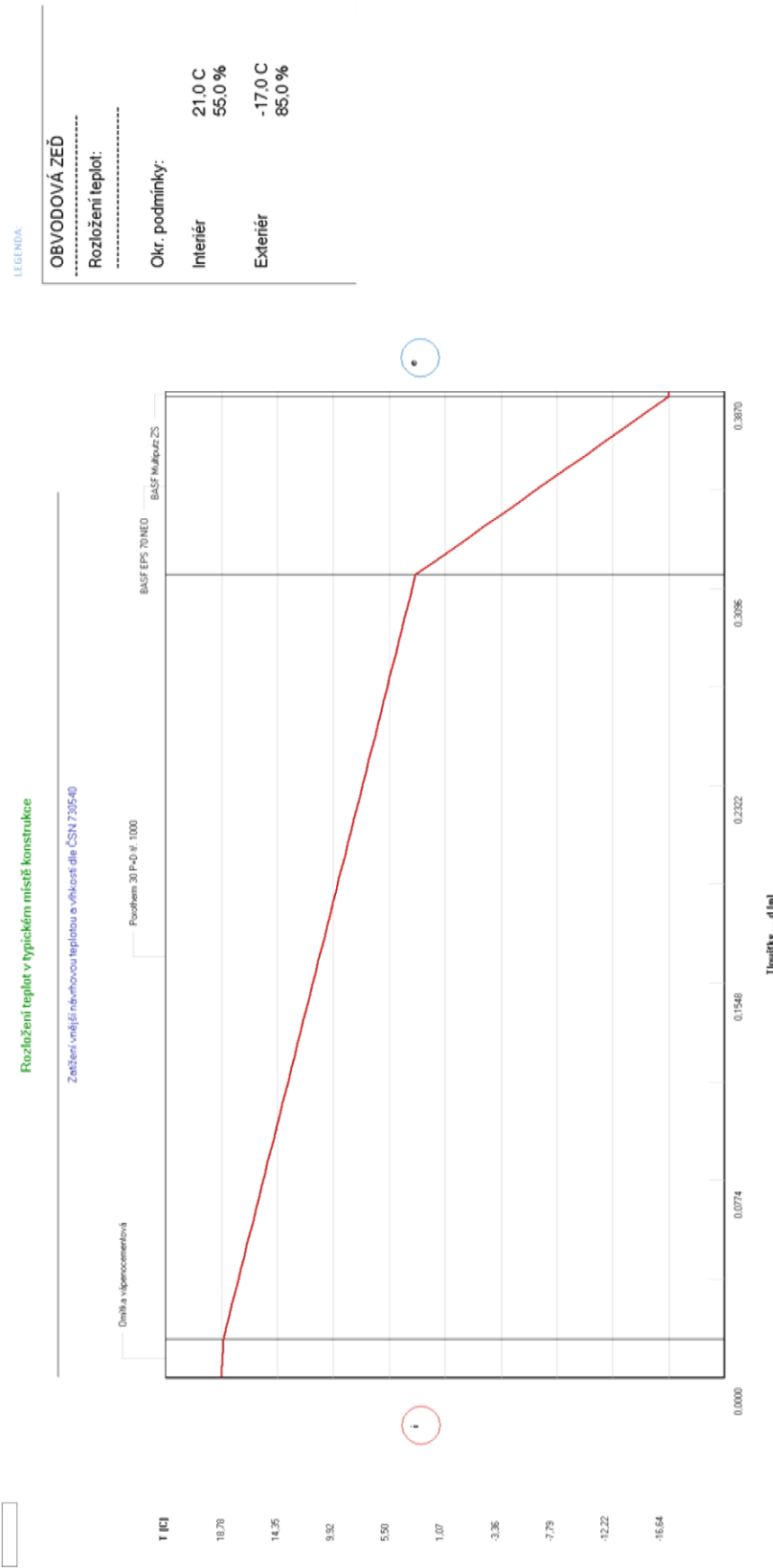
Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 2,4067 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{c,a} < M_{ev,a}$... **2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

$M_{c,a} < M_{c,N}$... **3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.**





POSOUZENÍ KONSTRUKCE S EPS 70 F

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2

Název konstrukce: Obvodová zeď

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
 Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -17,0 C
 Teplota na vnější straně T_e : -17,0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 21,0 C
 Relativní vlhkost v interiéru RH_i : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Omítka vápenocementová	0,015	0,990	19,0
2	Porotherm 30 Profi	0,300	0,175	8,0
3	BASF EPS 70 F	0,090	0,039	40,0
4	BASF Multiputz ZS	0,002	0,700	100,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = 0,804 + 0,000 = 0,804$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,942$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_N = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... **POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,1 \text{ kg/m}^2\cdot\text{rok}$,
nebo 3% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: $0,043 \text{ kg/m}^2\cdot\text{rok}$
(materiál: BASF EPS 70).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: $0,043 \text{ kg/m}^2\cdot\text{rok}$

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

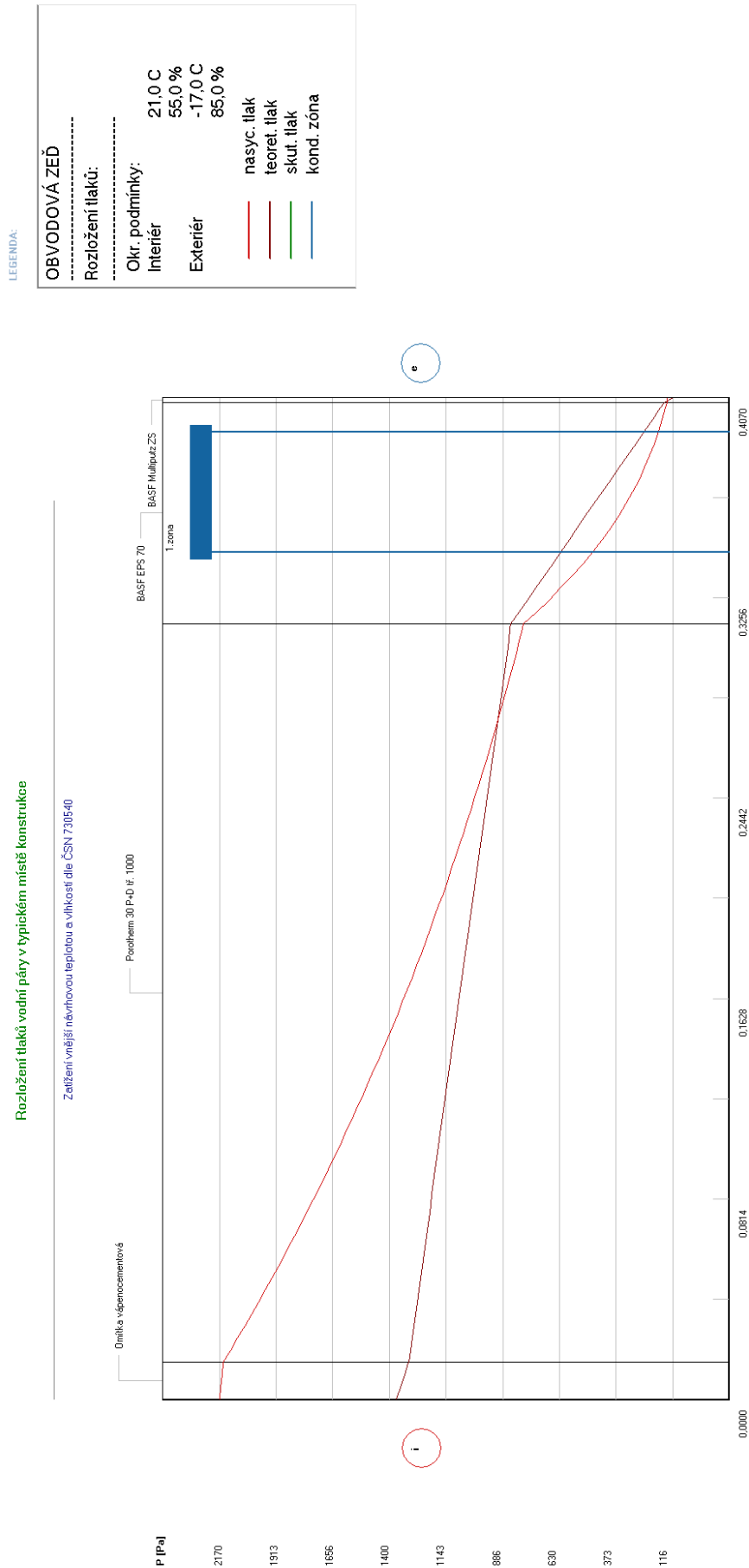
Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0221 \text{ kg/m}^2\cdot\text{rok}$

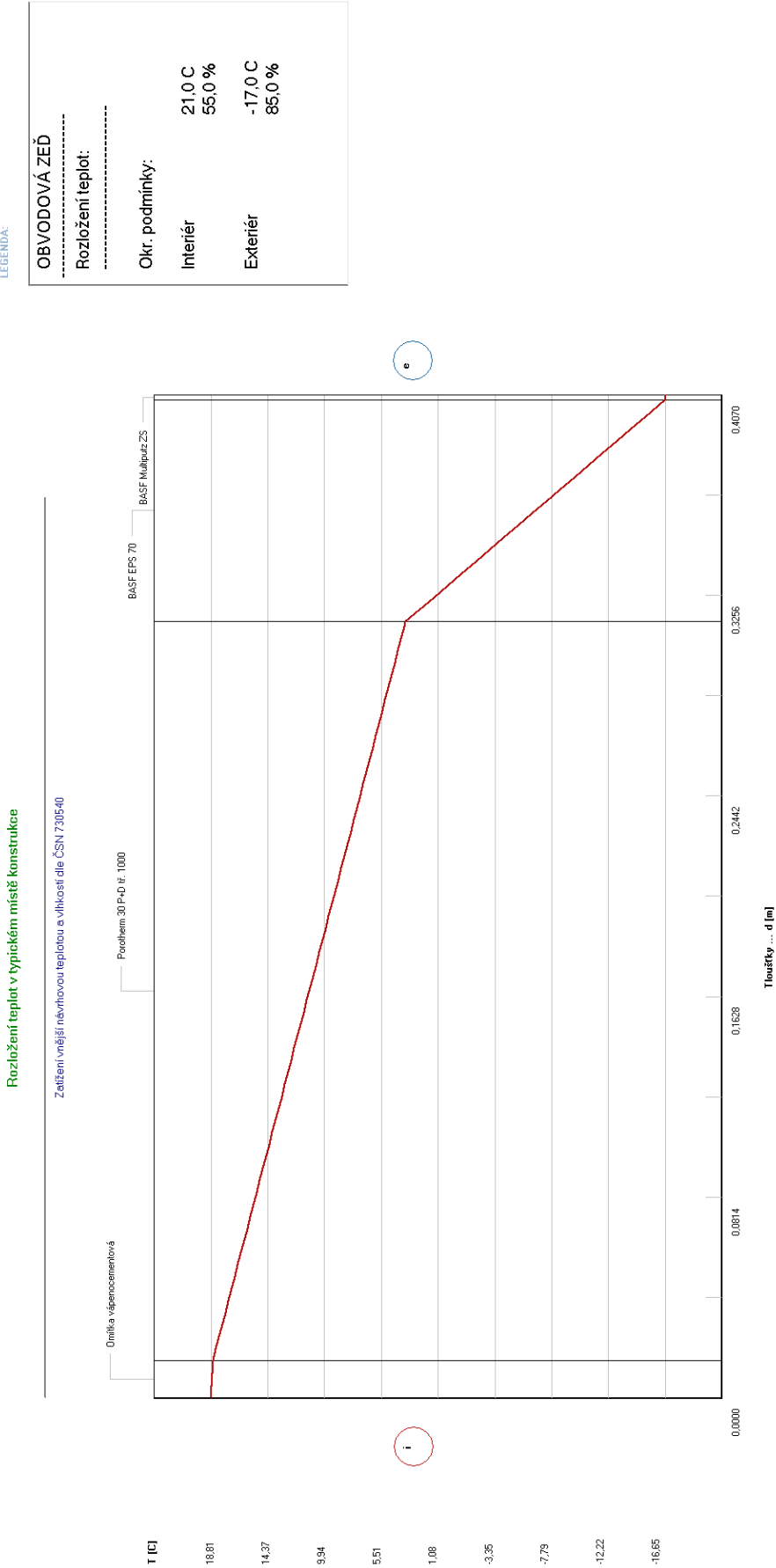
Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 1,7653 \text{ kg/m}^2\cdot\text{rok}$

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{c,a} < M_{ev,a}$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

$M_{c,a} < M_{c,N}$... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.





POSOUZENÍ KONSTRUKCE S MW

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2

Název konstrukce: Obvodová zeď

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
 Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -17,0 C
 Teplota na vnější straně T_e : -17,0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 21,0 C
 Relativní vlhkost v interiéru R_{Hi} : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Omítka vápenocementová	0,015	0,990	19,0
2	Porotherm 30 Profi	0,300	0,175	8,0
3	MW TF Profi	0,080	0,036	1,0
4	BASF Multiputz ZS	0,002	0,700	100,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = 0,804 + 0,000 = 0,804$
 Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,941$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_N = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Vypočtená hodnota: $U = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokvi v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,1 \text{ kg/m}^2\cdot\text{rok}$,
nebo 3% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: $0,108 \text{ kg/m}^2\cdot\text{rok}$
(materiál: BASF Multiputz ZS).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: $0,100 \text{ kg/m}^2\cdot\text{rok}$

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

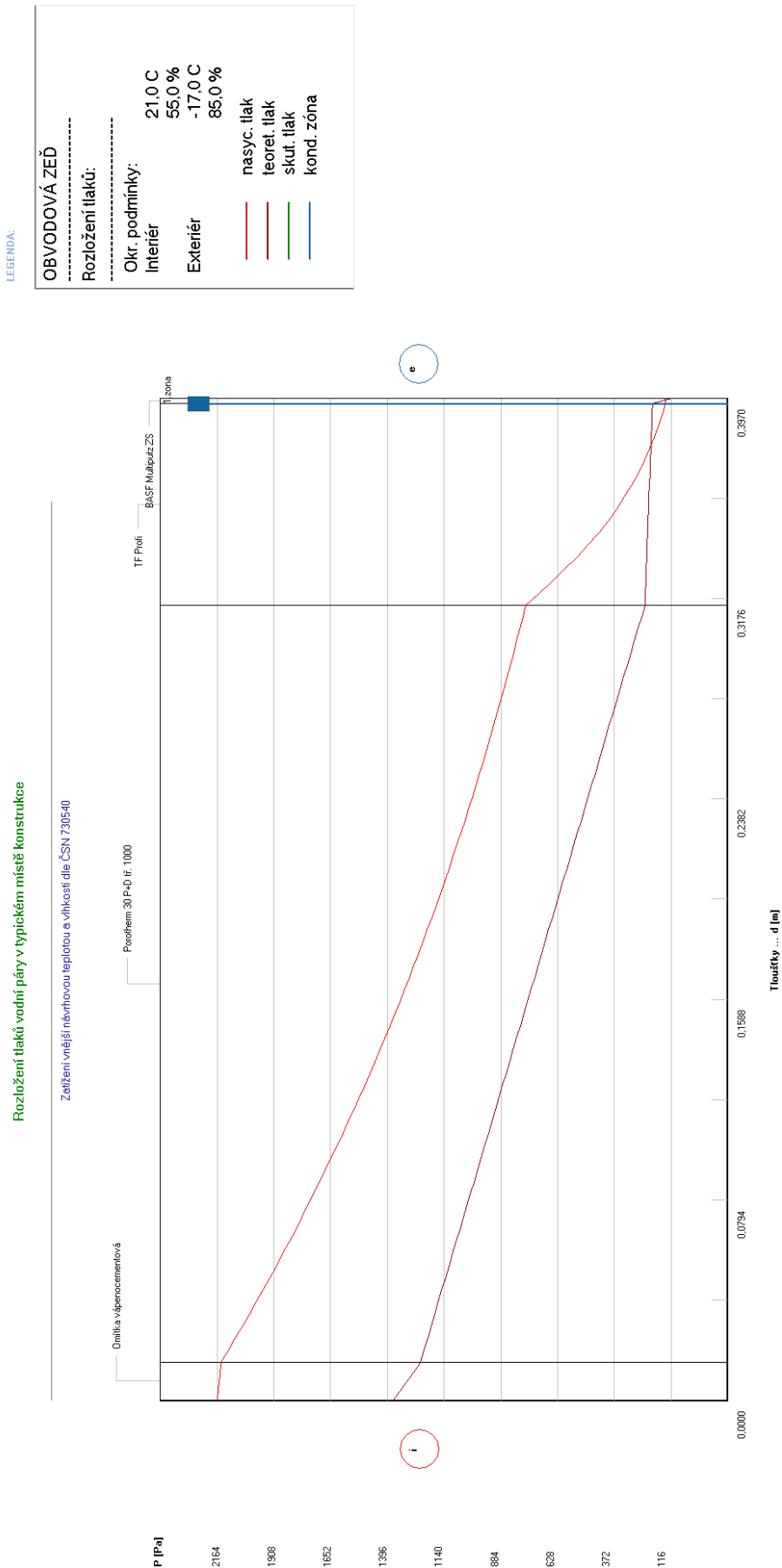
Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0716 \text{ kg/m}^2\cdot\text{rok}$

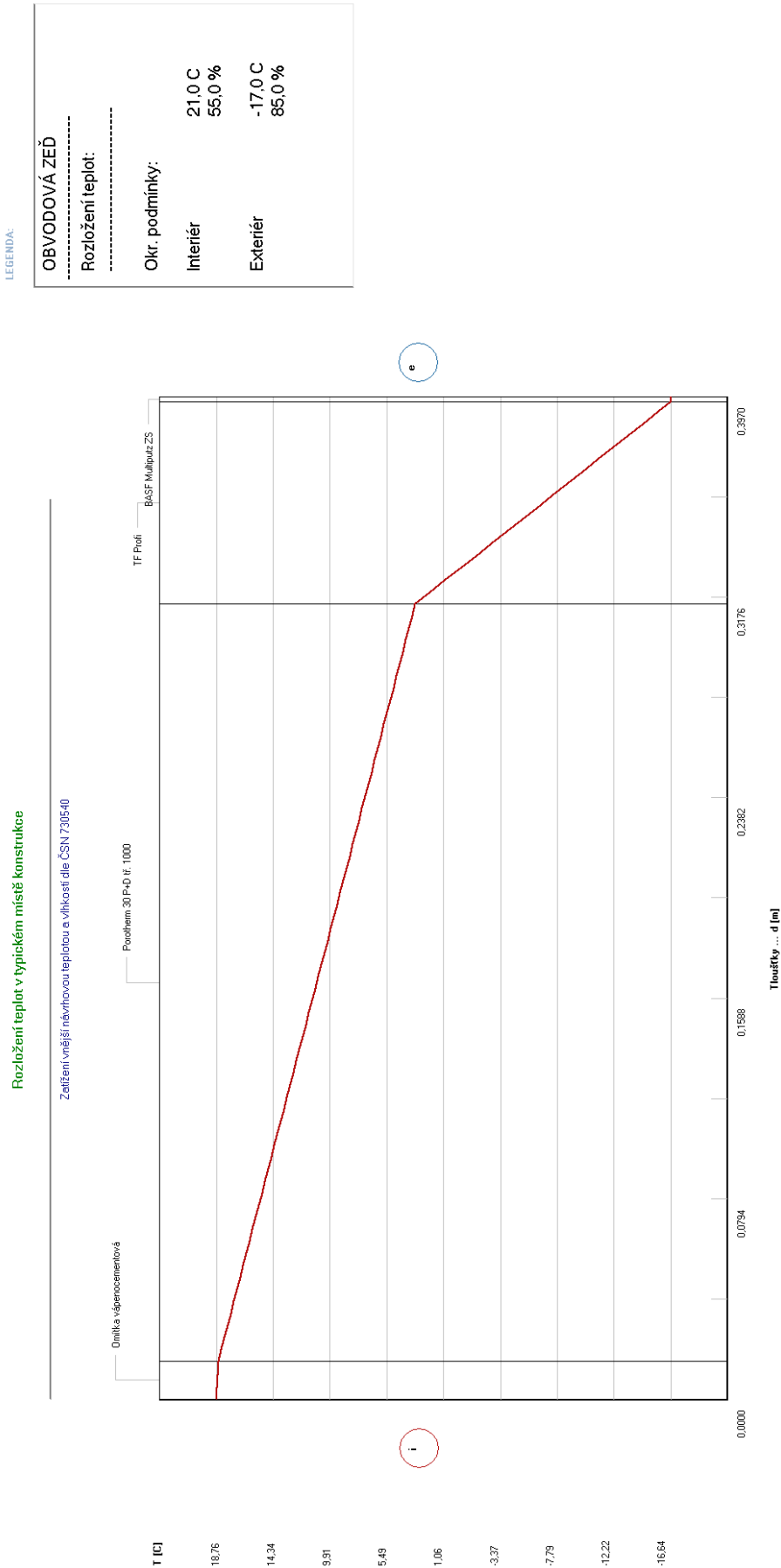
Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 8,0239 \text{ kg/m}^2\cdot\text{rok}$

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{c,a} < M_{ev,a}$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

$M_{c,a} < M_{c,N}$... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.





Technologický postup vnějšího kontaktního zateplovacího systému

I. Obecné informace

Technologický postup vnějšího kontaktního zateplovacího systému (ETICS) je zpracován pro odbornou a správnou aplikaci systému na zděný objekt o jednom podzemním a třech nadzemních podlaží s plochou střechou. Objekt bude sloužit jako domov pro seniory. Technologický postup se zabývá provedením ETICS na nadzemní části obvodového pláště budovy. ETICS byl na daný objekt navržen pro zlepšení tepelných vlastností budovy z cihelného zdiva POROTHERM 30 Profi tl. 300 mm, tak aby hodnota tepelného prostupu obvodového pláště splňovala doporučenou hodnotu tepelného prostupu dle ČSN 73 0540 - 2, která činí $U_{\text{rec},20} = 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$.

ETICS je navržen z certifikovaných systémů MultiTherm[®] NEO s tepelným izolantem EPS 70 NEO a EPS 70 F a MultiTherm[®] M s tepelným izolantem MW. Dané systémy podléhají ETA dle ETAG 004 a mají osvědčení CZB. Dle daných pokynů a schválení jsou přesně definovány materiály, které se mohou v určitém systému použít. Jejich záměna je nepřípustná. Technologický postup je zpracován společně pro všechny tři navrhované tepelné izolanty a rozdělen následovně:

- varianta A - MultiTherm[®] NEO s tepelným izolantem EPS 70 NEO
- varianta B - MultiTherm[®] NEO s tepelným izolantem EPS 70 F
- varianta C - MultiTherm[®] M s tepelným izolantem MW

Veškerá práva na fasádní zateplovací systém MultiTherm[®] vlastní společnost BASF Stavební hmoty Česká republika s.r.o., která je dceřinou společností akciové společnosti BASF SE, se sídlem v Ludwigshafenu v Německu.

II. Materiály

Zateplovací systém má přesně specifikovány materiály, které se mohou použít. Lze využívat pouze materiálů a výrobků, které jsou řádně označeny a jsou specifikovány v ETA. Na každém výrobku musí být uveden:

- název
- výrobce
- návod k použití
- doba skladovatelnosti
- výrobní šarže

Materiály základní:

1. Základní penetrační nátěr

- výrobce: BASF Stavební hmoty Česká republika s.r.o.
- Obchodní název: Prince Color Multigrund PGM
- Balení: v PVC nádobách - 20 kg, 10 kg, 5 kg, 1 kg
- Skladování: v suchu a chladu při teplotách +5°C až +25°C, max. 12 měsíců od data výroby
- Teplota vzduchu a podkladu při zpracování: +5°C až +25°C
- Tepelná odolnost vytvrzené vrstvy: - 20°C až +80°C
- Barva: bílá
- Spotřeba: cca 0,17 - 0,25 kg/m²
- Vydatnost: cca 6m² / 1 kg
- Doba vytvrzení:
 - druhý nátěr po cca 30 - 60 min
 - další etapy po cca 6 h
- Hustota: cca 1 200 kg/m²
- Popis: Penetrační nátěr je vhodný pro vnitřní i vnější použití. Penetraci lze aplikovat na stěny, stropy, pod omítky, obklady a nivelační hmoty. Nátěr je vhodný pro penetraci podkladu v zateplovacím systému. Jedná se o vodou ředitelný nátěr, který sjednocuje a snižuje nasákavost podkladu. První aplikace se ředí v poměru 1:1 vodou a na podklad se nanáší rovnoměrně a celoplošně štětkou nebo válečkem. Druhá vrstva se neředí a nanáší se po zaschnutí první vrstvy.



Obr.5 Prince Color Multigrund PGM [8]

2. Lepicí hmota

- výrobce: BASF Stavební hmoty Česká republika s.r.o.
- Obchodní název: Prince Color Z 301 PS
- Balení: papírový patel s PE vložkou - 25 kg
- Skladování: v suchu, max. 12 měsíců od data výroby
- Teplota vzduchu a podkladu při zpracování: +5°C až +25°C
- Tepelná odolnost vytvrzené vrstvy: - 40°C až +80°C
- Barva: šedá
- Spotřeba: cca 3 - 5 kg suché směsi/m²
- Zpracovatelnost: cca 60 min
- Doba vytvrzení: cca 48 h
- Sypná hmotnost: cca 1,5 kg/dm³
- Objemová hmotnost čerstvé malty: 1,6 kg/dm³
- Materiálová báze: cement a přísady
- Záměsová voda: cca 0,24 l/ 1 kg směsi
- Popis: Hmota je vhodná pro vnitřní i vnější použití. Tmel lze aplikovat na stěny a stropy k lepení izolantů z polystyrénových desek nebo z minerální vlny. Materiál je mrazuvzdorný, stabilní a pevný. Tmel se zpracovává pomaluběžným míchadlem se spirálovitým nástavcem.



Obr.6 Prince Color Z 301 PS [8]

3. Armovací tkanina

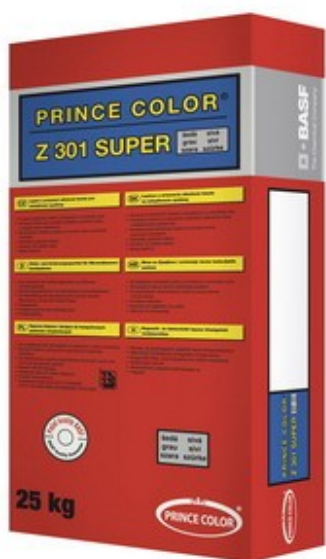
- výrobce: Saint-Gobain ADFORS
- Obchodní název: Vertex R131 A101
- Balení: v rolích - 50 - 55 m²
- Skladování: v suchu
- Velikost ok: 3,5 x 3,5 mm
- Barva: bílá
- Spotřeba: 1,1 mb/m²
- Vydatnost jedné role: 45 m² (role 50m²) nebo 50 m² (role 55m²)
- Hmotnost: 165 g/m²
- Popis: Sklovláknitá armovací tkanina se vyznačuje svou vysokou mechanickou odolností, rozměrovou stabilitou a je vhodná pro aplikaci do základní vrstvy vnějších kontaktních zateplovacích systémů.



Obr.7 Vertex R131 A101 [9]

4. Armovací stěrka

- výrobce: BASF Stavební hmoty Česká republika s.r.o.
- Obchodní název: Prince Color Z 301 Super
- Balení: papírový patel s PE vložkou - 25 kg
- Skladování: v suchu, max. 12 měsíců od data výroby
- Teplota vzduchu a podkladu při zpracování: +5°C až +25°C
- Tepelná odolnost vytvrzené vrstvy: - 40°C až +80°C
- Barva: šedá/bílá
- Spotřeba: cca 3 - 4 kg suché směsi/m²
- Zpracovatelnost: cca 60 min
- Doba vytvrzení: cca 48 h
- Sypná hmotnost: cca 1,45 - 1,55 kg/dm³
- Objemová hmotnost čerstvé malty: 1,6 kg/dm³
- Materiálová báze: cement a přísady
- Záměsová voda: cca 0,23 l/ 1 kg směsi
- Popis: Hmotu je vhodná pro vnitřní i vnější použití. Tmel lze aplikovat na stěny a stropy k lepení tepelných izolantů z polystyrénových desek nebo z minerální vlny. Dále lze materiál použít k zhotovení stěrkové vrstvy, jako zkladní vrstva vyztužená armovací tkaninou. Materiál je mrazuvzdorný.



Obr.8 Prince Color Z 301 Super šedá [8]

5. Penetrace s granulátem

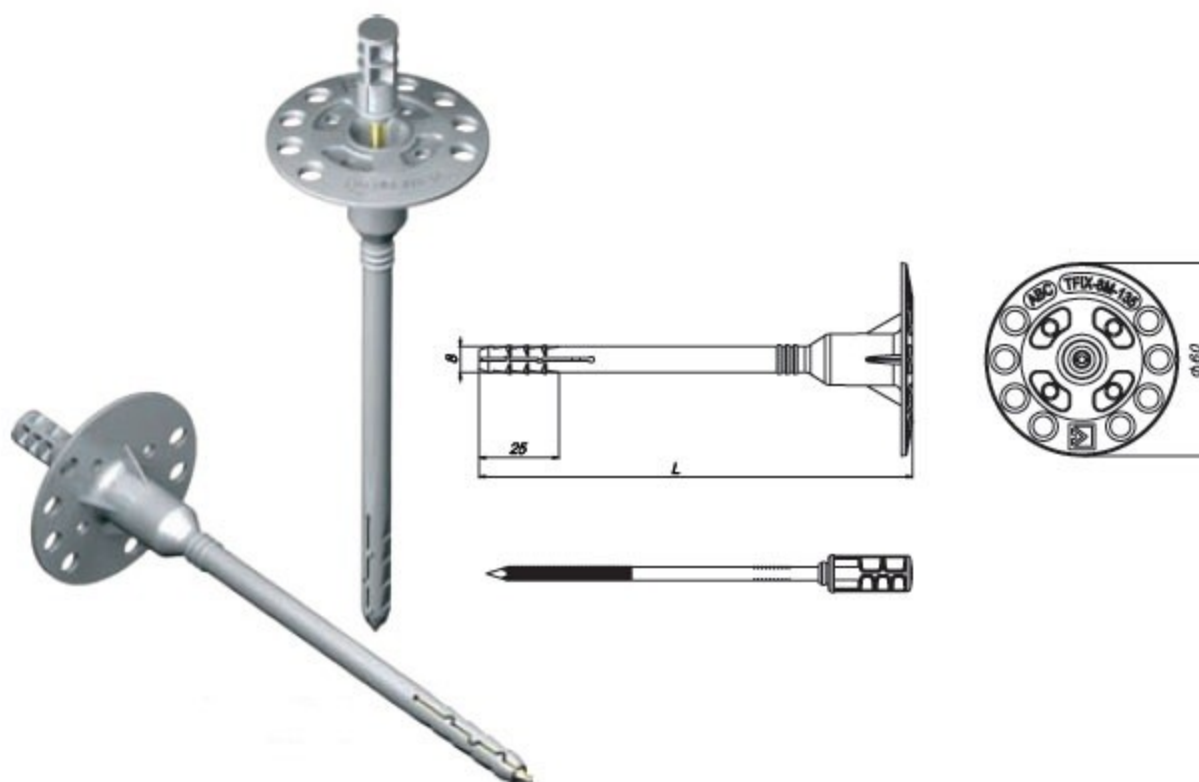
- výrobce: BASF Stavební hmoty Česká republika s.r.o.
- Obchodní název: Prince Color Multigrund PGU
- Balení: v PVC nádobách - 20 kg, 10 kg, 5 kg, 1 kg
- Skladování: v suchu a chladu při teplotách +5°C až +25°C, max. 12 měsíců od data výroby
- Teplota vzduchu a podkladu při zpracování: +5°C až +25°C
- Barva: bílá nebo barevně tónovaná
- Spotřeba: cca 0,22 kg/m²
- Doba vytvrzení: cca 12 h
- Popis: Penetrační nátěr je vhodný pod tenkovrstvé minerální, disperzní, akrylátové a silikonové omítky. Penetrace je vhodná pro vnější i vnitřní použití. Nátěr obsahuje granulát, který má hrubou strukturu a vytváří spojovací můstek mezi stěrkovou hmotou a povrchovou úpravou. Mezi výhody patří vysoká pevnost spoje, difuznost a výborná přilnavost dalších vrstev.



Obr.9 Prince Color Multigrund PGU [8]

6. Kotvící prvky

- výrobce: KOELNER CZ s.r.o.
- Obchodní název: TFIX-8M/95
- Balení: papírová krabice - 250 ks
- Skladování: v suchu
- Atest: ETA 04/336
- Spotřeba: 6-8 ks/m²
- Popis: Hmoždinka je vyrobena z kopolymeru polypropylenu PP, který je odolný proti úderu. Trn je z galvanicky pozinkované oceli. Kotvící prvky jsou atestovány a jsou vhodné pro kotvení vnějších kontaktních zateplovacích systémů. Hmoždinky jsou vhodné pro různé tepelné izolanty i pro kotvení do různých podkladů. Pro předvrtání otvoru je nutný vrták o průměru 8 mm.



Obr.10 Talířová hmoždinka TFIX-8M/95 [10]

7. Zátky

- Obchodní název: Fasádní zátka
- Balení: papírová krabice - 100 ks, 200 ks
- Skladovatelnost: v suchu
- Tepelná vodivost λ_d : 0,031 W/m.K (Varianta A); 0,039 (Varianta B); 0,036 (Varianta C)
- Měrná tepelná kapacita c_d : 1 250 J/kg.K (Varianty A a B); 800 J/kg.K (Varianta C)
- Faktor difuzního odporu: 40 (Varianty A a B); 1 (Varianta C)
- Popis: Zátky se využívají při zapuštění hmoždinek do izolantu. Přerušují tepelný most způsobený kotvením. Zajišťují tepelně technické parametry v místě hmoždinek. Jejich průměr je 65 mm a tloušťka 15 mm.



Varianta A

Obr.11 Zátka z EPS 70 NEO [11]



Varianta B

Obr.12 Zátka z EPS 70 F [11]



Varianta C

Obr.13 Zátka z MW [11]

8. Tepelný izolant

Varianta A

- Výrobce: Saint-Gobain Construction Products CZ a.s.
- Obchodní název: Isover EPS GreyWall Plus
- Rozměr desky: 1000 mm x 500 mm
- Balení: v balících zabaleny v PE fólii, max. výška 500 mm
- Skladovatelnost: v suchu, mimo sluneční záření, chráněny před poškozením
- Tepelná vodivost λ_d : 0,031 W/m.K
- Měrná tepelná kapacita c_d : 1 250 J/kg.K
- Faktor difuzního odporu: 40
- Teplotní odolnost dlouhodobě: 70°C
- Popis: Pěnový fasádní polystyrén vyráběný nanotechnologií ze suroviny NEOPOR, který je patentován firmou BASF SE. Jedná se o novou generaci izolantů, tzv. šedý polystyrén. Mezi jeho přednosti patří vynikající tepelné vlastnosti, mechanické vlastnosti, minimální hmotnost a ekonomická výhodnost. Všechny desky jsou vyrobeny v samozhášivém provedení.
- Tloušťka desky dle posouzení: **70 mm**



Obr.14 EPS 70 NEO [7]

Varianta B

- Výrobce: Saint-Gobain Construction Products CZ a.s.
- Obchodní název: Isover EPS 70 F
- Rozměr desky: 1000 mm x 500 mm
- Balení: v balících zabaleny v PE fólii, max. výška 500 mm
- Skladovatelnost: v suchu, mimo sluneční záření, chráněny před poškozením
- Tepelná vodivost λ_d : 0,039 W/m.K
- Měrná tepelná kapacita c_d : 1 250 J/kg.K
- Faktor difuzního odporu: 40
- Teplotní odolnost dlouhodobě: 80°C
- Popis: Pěnový fasádní polystyrén je určen k lepení jako součást vnějších kontaktních zateplovacích systémů. Vyrábí se v samozhášivém provedení. Izolant má dobré mechanické vlastnosti, odolnost proti vlhkosti a dlouhou životnost.
- Tloušťka desky dle posouzení: **90 mm**



Obr.15 EPS 70 F [7]

Varianta C

- Výrobce: Saint-Gobain Construction Products CZ a.s.
- Obchodní název: Isover TF PROFI
- Rozměr desky: 1000 mm x 600 mm
- Balení: v balících zabaleny v PE fólii
- Skladovatelnost: v suchu, chráněny před poškozením
- Tepelná vodivost λ_d : 0,036 W/m.K
- Měrná tepelná kapacita c_d : 800 J/kg.K
- Faktor difuzního odporu: 1
- Maximální teplota použití: 200°C
- Popis: Izolační fasádní deska z minerálních vláken s podélnou orientací vláken je vhodná pro zateplování budov. Izolace z minerálních vláken mají nízký difúzní odpor a jsou výborně tepelně a akusticky izolační. Mezi výhody patří také vysoká protipožární odolnost.
- Tloušťka desky dle posouzení: **80 mm**



Obr.16 TF Profi [7]

8. Povrchová úprava

- výrobce: BASF Stavební hmoty Česká republika s.r.o.
- Obchodní název: Prince Color Multiputz ZS
- Balení: v PVC nádobách - 25 kg
- Skladování: v suchu při teplotách $+5^{\circ}\text{C}$ až $+25^{\circ}\text{C}$, max. 12 měsíců od data výroby
- Teplota vzduchu a podkladu při zpracování: $+5^{\circ}\text{C}$ až $+25^{\circ}\text{C}$
- Barva: dle vzorkovníku, standardně bílá
- Materiálová báze: termopolymerizát - silikonová pryskyřice
- Struktura: zatřená
- Zrnitost: 2 mm
- Objemová hmotnost: $1,9 \text{ kg/dm}^3$
- Spotřeba: cca $2,9\text{--}3,1 \text{ kg/m}^2$
- Doba vytvrzení: po 24 h
- Popis: Silikonová tenkovrstvá omítka se vyrábí v zrnitosti 1mm, 1,5 mm, 2 mm, 3 mm. Je vhodná pro vnitřní a vnější použití. Omítka je po vytvrdnutí velmi odolná proti vodě, mrazu a agresivnímu vnějšímu prostředí. Mezi výhody patří především její omyvatelnost, vysoká přilnavost k podkladu a propustnost vodních par. Omítka se míchá strojně v míchacích centrech. Dle požadavků lze namíchat již probarvenou směs.



Obr.17 Silikonová tenkovrstvá omítka [8]



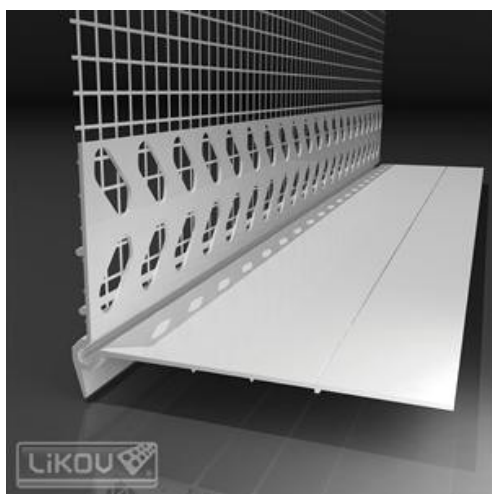
Obr.18 Míchací centrum [FA]

9. Soklový - přechodový profil

- výrobce: LIKOV s.r.o.
- Obchodní název: LW66
- Balení: v kartonových krabicích po 25 ks
- Skladování: v suchu, ochrana před mechanickým poškozením
- Materiál: PVC, sklovláknitá tkanina
- Rozměr: š. = 120 mm, d. = 2 m
- Popis: Ukončovací profil s přiznanou okapnicí se v zateplovacích systémech využívá při změně tloušťky tepelného izolantu, převážně u soklové části. Profil má i sklovláknitou tkaninu R 117 pro napojení na základní vrstvu obsahující armovací tkaninu. Okapnice slouží k zajištění svodu vody ze systému a zabraňuje vniknutí vody mezi izolanty. Šířka profilu lze pravit dle požadavků.

10. Parapetní profil

- výrobce: LIKOV s.r.o.
- Obchodní název: LPE
- Balení: v kartonových krabicích po 10 ks
- Skladování: v suchu, ochrana před mechanickým poškozením
- Materiál: PVC, sklovláknitá tkanina
- Rozměr: d. = 2 m
- Popis: Parapetní profil zajišťuje dilatující spojení tepelného izolantu a parapetního plechu. Spojení zajišťuje oboustranně lepící pěnová páska.



Obr.19 Soklový profil LW66 [12]



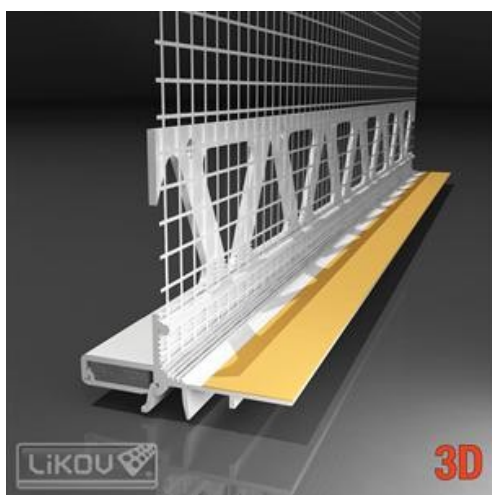
Obr.20 Parapetní profil LPE [12]

11. Okenní profil

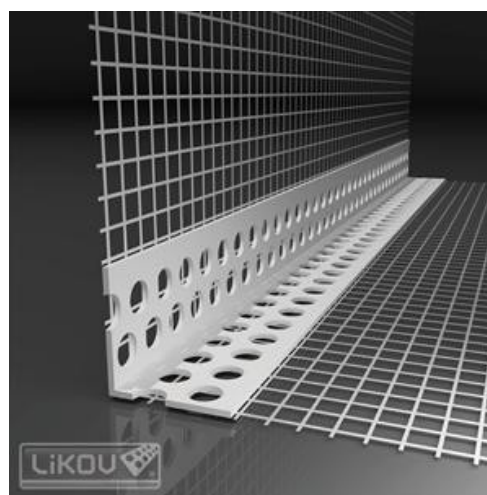
- výrobce: LIKOV s.r.o.
- Obchodní název: LW36 - PLUS
- Balení: v kartonových krabicích po 25 ks
- Skladování: v suchu, ochrana před mechanickým poškozením
- Materiál: PVC, sklovláknitá tkanina
- Rozměr: $d = 2,4$ m
- Popis: Okenní lišta slouží k zajištění spáry vzniklé napojením tepelného izolantu na rám výplně otvoru. Profil vytváří dilatující spojení ve třech směrech. Vhodný pro řešení zateplovacího systému bez ostění.

12. Rohový profil

- výrobce: LIKOV s.r.o.
- Obchodní název: LK
- Balení: v kartonových krabicích po 50 ks
- Skladování: v suchu, ochrana před mechanickým poškozením
- Materiál: PVC, sklovláknitá tkanina
- Rozměr: $d = 2,4$ m
- Popis: Rohový profil se umísťuje na všechny rohy zateplovacího systému pro jejich zpevnění a větší odolnost proti mechanickému poškození. Profil je podomítkový.



Obr.21 Okenní profil LW36 PLUS [12]



Obr.22 Rohový profil LK [12]

Materiály pomocné:

1. Lepicí páska

Pásku je nutné použít při nanášení povrchové úpravy, pokud je fasáda barevně členěna a povrchovou úpravu provádíme probarvenou omítkou.

2. Krycí fólie

Fólie slouží k zakrývání výplní otvorů či jiných předmětů proti znečištění při provádění jednotlivých vrstev ETICS.

Veškeré materiály budou skladovány dle pokynů výrobců. S materiály manipulujeme tak, aby nedošlo k jejich poškození. Ze skladů bereme pouze potřebný materiál na daný den. Nespotřebovaný materiál uschováme neprodleně na jeho určité místo. Výkaz výměr materiálů je součástí položkového rozpočtu.

Materiály na stavbě přejímá a do stavebního deníku zapisuje pověřený stavbyvedoucí.

III. Pracovní podmínky

Pro realizaci ETICS je zapotřebí zřídit míchací centrum s vlastní staveništní přípojkou vody. Přípojka vody bude provedena z flexibilní hadice z PVC/SP tlakosací hadice pro kapaliny, vnitřní rozměr 25 mm. Hadice bude napojena na přípojku vody ve vodoměrné šachtě. Staveništní přípojka je vhodná pouze pro teploty nad +5°C. Dle je zapotřebí staveništní přípojka NN, která bude do míchacího centra provedena v flexibilní kabelové chráničce a na konci bude ukončena staveništním rozvaděčem. Na stavbě bude osazen ještě jeden staveništní rozvaděč, do kterého bude možno zapojit elektrické přístroje nutné na lešení (např. vrtačky, mobilní strunová řezačka).

Na stavbě budou určeny uzamykatelné sklady pro skladování materiálů pro ETICS. Odpady vzniklé při realizaci ETICS budou skladovány na určené místo a následně likvidovány dle platných předpisů.

ETICS bude realizován z vnějšího lešení, které je přístupné ze všech stran budovy.

Přesné umístění míchacího centra, skladů, vstupu na staveniště a rozvody přípojek určuje výkres č. D18 Zařízení staveniště.

Realizace ETICS bude probíhat pouze v denních hodinách, proto není nutné osvětlení pracoviště.

IV. Převzetí pracoviště

Před převzetím pracoviště pro realizaci ETICS musí být dokončené:

- veškeré mokré procesy v interiéru
- montáž výplní otvorů
- kotvy hromosvodu
- veškeré průchody skrze obvodové konstrukce
- inženýrské sítě vedoucí obvodovou konstrukcí
- předstupující konstrukce
- zateplení spodní stavby
- montáž lešení

Inženýrské sítě, které vedou obvodovou konstrukcí na povrchu či jiná vedení rozvodů na povrchu, budou předem zakreslena, aby nedošlo k jejich porušení při kotvení systému.

Pracoviště přebírá pověřený stavbyvedoucí a o převzetí a stavu pracoviště provede zápis do stavebního deníku.

V. Obecné pracovní podmínky

Při realizaci ETICS je nutné dodržovat následující podmínky:

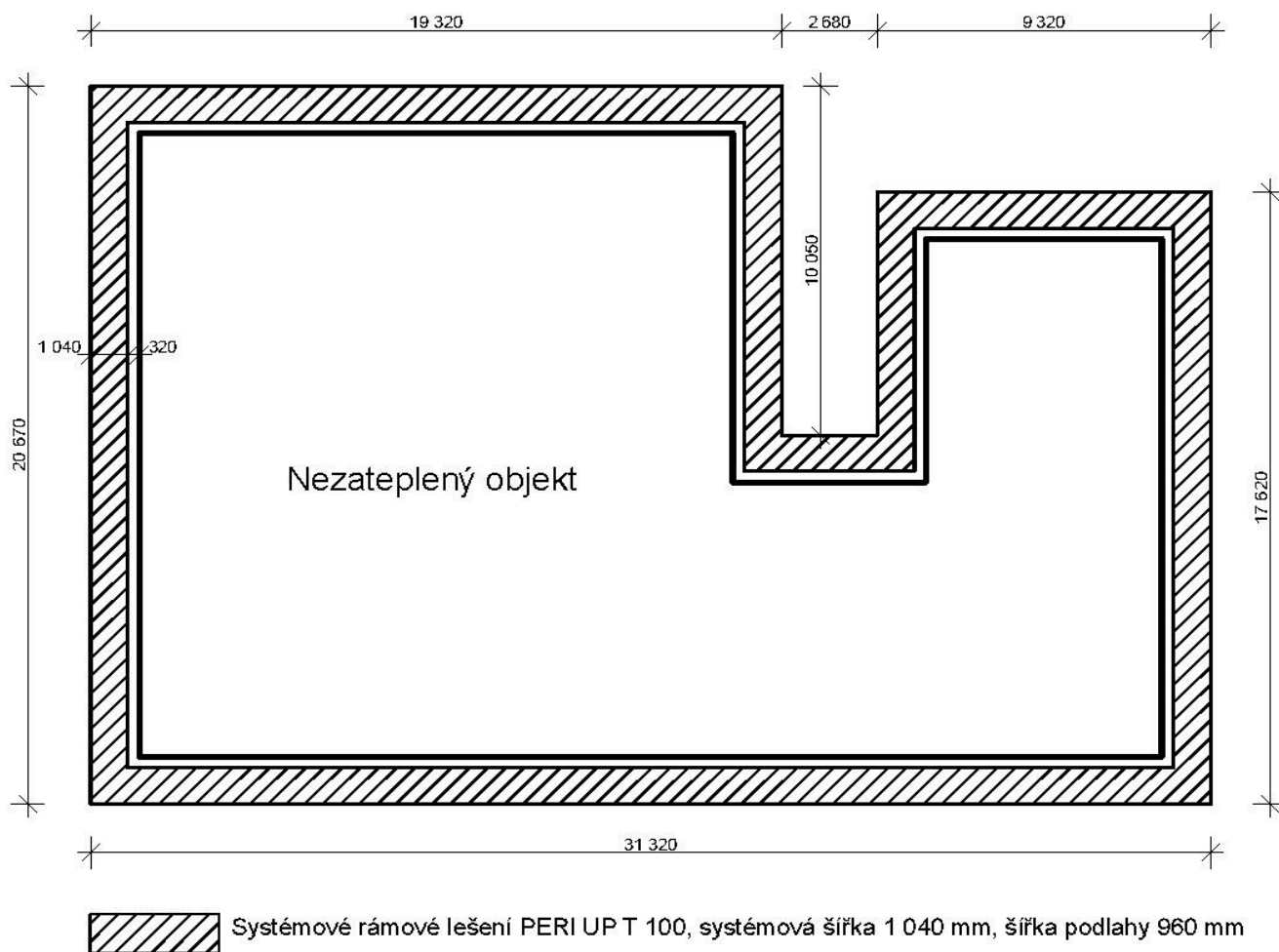
- veškeré práce provádět pouze pokud je teplota vzduchu a podkladu vyšší než $+5^{\circ}\text{C}$ a nižší než $+25^{\circ}\text{C}$
- zákaz provádění prací při silném větru, za deště nebo přímému slunečnímu záření (pokud nejsou použity ochranné sítě)
- nově aplikované vrstvy je nutno chránit před nepříznivými vlivy (prudký déšť, silné sluneční záření)
- při použití tepelného izolantu EPS 70 NEO vždy montovat na lešení ochranné sítě proti slunečnímu záření
- vrstvy musí být chráněny až do doby jejich zrání

Práce v zimním období jsou nevhodné, pokud nesplňují výše uvedené podmínky. Pokud nebudou dodrženy uvedené podmínky, dojde k poškození vrstev a systém by vykazoval vady a poruchy. V případě poškození určité vrstvy je zapotřebí vrstvu odstranit a aplikovat novou.

Za správné provádění zodpovídá pověřený stavbyvedoucí stavby.

Lešení

Před realizací ETICS je nutné, aby bylo vnější lešení hotové a řádně ukotvené. Pro danou akci bude použito systémové rámové lešení PERI UP T 100, šířka podlahy 960 mm, zatížení 6,00 kN/m², splňující požadavky EN 12810 a EN 12811. Montáž a demontáž lešení musí provádět odborná firma a není součástí tohoto technologického postupu.



Obr. 23 Schéma vnějšího lešení

VI. Personální obsazení

Všichni pracovníci musí být řádně proškolení v daném certifikovaném systému. Na kvalitu provedení a dodržování systému dohlíží pověřený stavbyvedoucí. Pracovníci na staveništi musí dodržovat pořádek.

Pracovní čety:

Četa A: Izolatér	- 2x
Pomocný dělník	- 2x
Četa B: Izolatér	- 2x
Pomocný dělník	- 2x
Četa C: Izolatér	- 2x
Pomocný dělník	- 2x
Četa D: Omítkář	- 6x
Pomocný dělník	- 3x

VII. Stroje a pomůcky

Veškeré stroje a pomůcky budou očištěny a uzavřeny vždy po skončení prací do uzamykatelného skladu. Na realizaci ETICS je zapotřebí následujících strojů a pomůcek:

1. Ruční elektrické míchadlo - 3 ks



Obr. 24 Ruční elektrické míchadlo [13]

2. Spirálový nástavec - 3 ks



Obr. 25 Spirálový nástavec [13]

3. Řezačka polystyrénu - 3 ks



Obr. 26 Řezačka polystyrénu [14]

4. Elektrická ruční vrtačka



Obr. 27 Vrtačka s příklepem [13]

5. Nerezové hladítko, zuby 10x10 mm



Obr. 28 Nerezové hladítko se zuby [13]

6. Nerezové hladítko, hladké, dlouhé



Obr. 29 Nerezové hladítko hladké [13]

7. Hladítko brusné



Obr. 30 Hladítko brusné[13]

8. Hladítko plastové



Obr. 31 Hladítko plastové [13]

Mezi další nástroje a pomůcky patří:

- nerezová zednická lžíce
- vodováha - 2m; 1m; 0,5m
- vrták, $d=8$ mm
- kladivo
- vykružovací nástavec
- brusný papír
- štětec
- váleček
- kleště na profily
- nůž
- ruční pila na izolanty
- svinovací metr
- plastové kýble
- zednický vrátek
- ochranné pomůcky
- tužka
- značkovací šňůra

VIII. Pracovní postup

1. Příprava podkladu

Požadavky na podklad:

- **čistý** - podklad musí být zbaven veškerých nečistot, prachu, olejů, zbytků barev, biotických napadení a mastnot
- **rovný** - požadavky na rovinnost podkladu viz. Tab. 2, výrobce ETICS MultiTherm doporučuje maximální hodnotu nerovnosti 10 mm/m
- **suchý** - obvodová konstrukce nesmí vykazovat vlhkost, nesmí být provlhlá
- **soudržný a nosný** - bez trhlin, odpadávajících míst,

Podklad pro ETICS tvoří obvodová konstrukce z vnějších broušených cihel Porotherm 30 Profi na maltu pro tenké spáry. Odchylka rovinnosti není větší jak 10 mm/m, proto nejsou nutné žádné vyrovnávací vrstvy. Podklad je dostatečně soudržný a nosný. V případě, že by

došlo k provlhnutí podkladu, způsobeným trvalým deštěm, je nutné nechat podklad řádně vyschnout. Pokud dojde před aplikací ETICS k zaprášení podkladu je nutné podklad očistit buď ručním ometením nebo otryskáním tlakovou vodou, v tomto případě by se pak musel podklad nechat vyschnout.

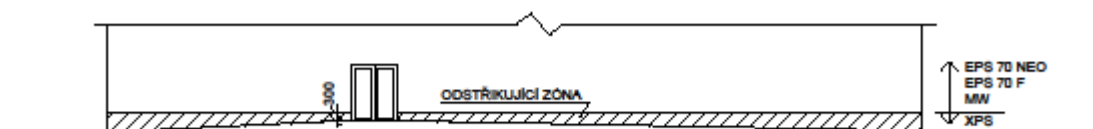
2. Základový penetrační nátěr

Pro zlepšení přilnavosti ETICS k podkladu provedeme základový penetrační nátěr pomocí Prince Color Multigrund PGM. Nejprve si penetraci naředíme s vodou v poměru 1:1 a důkladně promícháme. Naneseme rovnoměrně válečkem nebo štětkou první vrstvu a necháme 30-60 min ztuhnout. Poté naneseme druhý nátěr, který neředíme. Lepení desek lze až po 6 hodinách po aplikaci druhého nátěru. Před aplikací penetrace je nutné zakrýt výplně otvoru či jiné předměty, z důvodu ochrany před znečištěním. Penetrujeme pouze takové množství plochy, které jsme schopni druhý den zalepit izolantem.

Vhodný podklad přebírá pověřený stavbyvedoucí zápisem do stavebního deníku

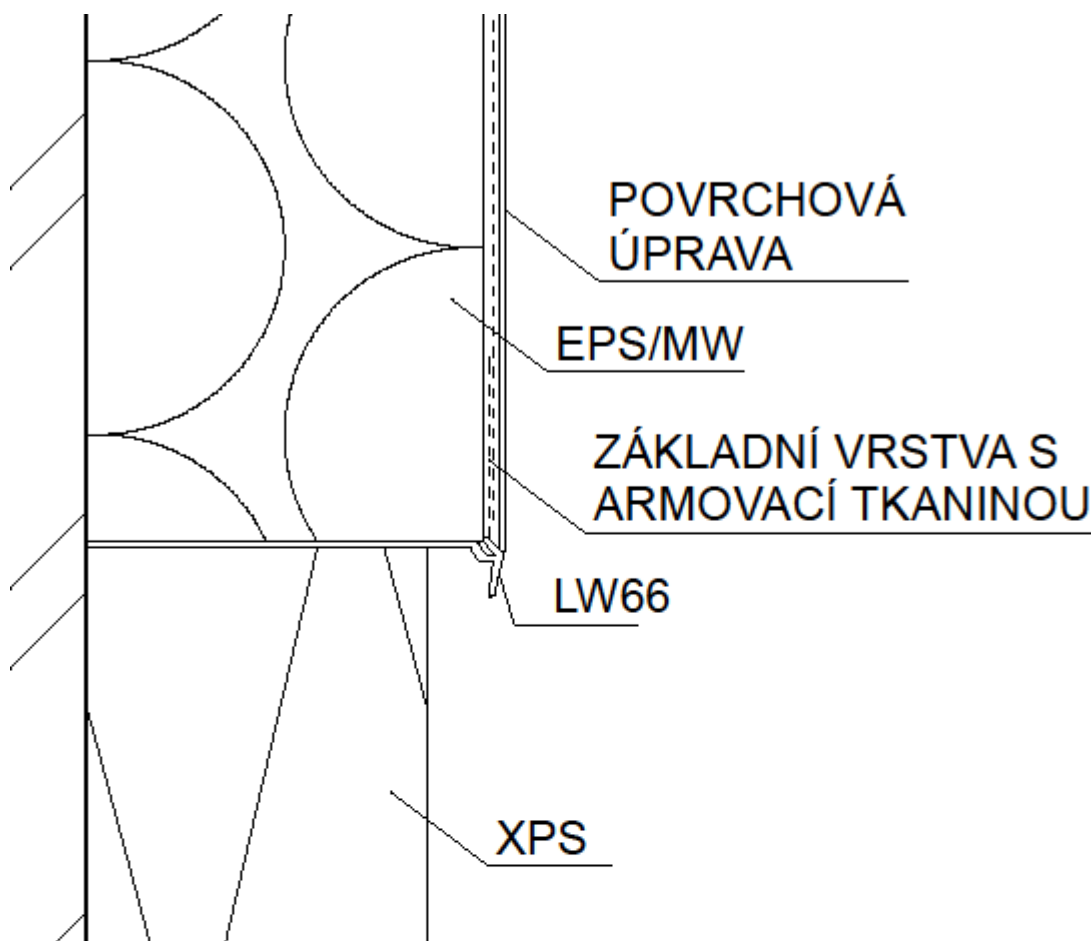
3. Založení systému

ETICS nadzemní části bude navazovat na zateplení podzemní části. Důležité je, aby zateplení spodní stavby, které je tvořeno polystyrénem XPS tl. 60 mm bylo provedeno minimálně 300 mm nad úroveň nejvyššího bodu přilehlého terénu a tvořilo odstříkující zónu. Tato zóna bude také provedena u každého balkónu.



Obr. 32 Schéma odstříkující zóny

Mezi soklovou část a nadzemní část ETICS bude vložen soklový ukončovací profil LW66. Ukončovací soklový profil s viditelnou okapnicí a sklovláknitou tkaninou bude osazen do předem připraveného lepidla Prince Color Z 301 Super na hranu tepelného izolantu (EPS 70 NEO/EPS 70 F/MW). Spodní část profilu, kterou před aplikací profilu zkrátíme na požadovanou šířku, zasuneme mezi tepelný izolant XPS a mezi EPS 70 NEO (resp. EPS 70 F nebo MW). Sklovláknitou armovací tkaninu zatřeme stěrkovacím lepidlem a spojíme později v základní vrstvě s plošnou armovací tkaninou.



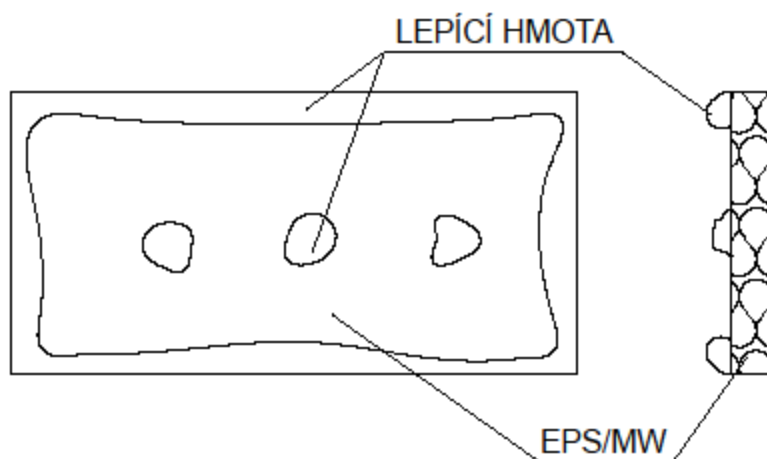
Obr. 33 Detail založení ETICS a návaznost na zateplení suterénu

4. Lepení tepelného izolantu

Tepelné izolanty lepíme pomocí lepidla Prince Color Z 301 PS. Suchou směs lepidla smícháme v plastové nádobě s vodou a pomocí ručního elektrického míchadla se spirálovým nástavcem směs promícháme, až dosáhneme homogenní směsi bez hrudek. Namíchané lepidlo necháme minimálně 3 minuty zrát, aby došlo k aktivaci příslušných látek. Před nanášením na izolant ještě nerezovou zednickou lžící směs promícháme.

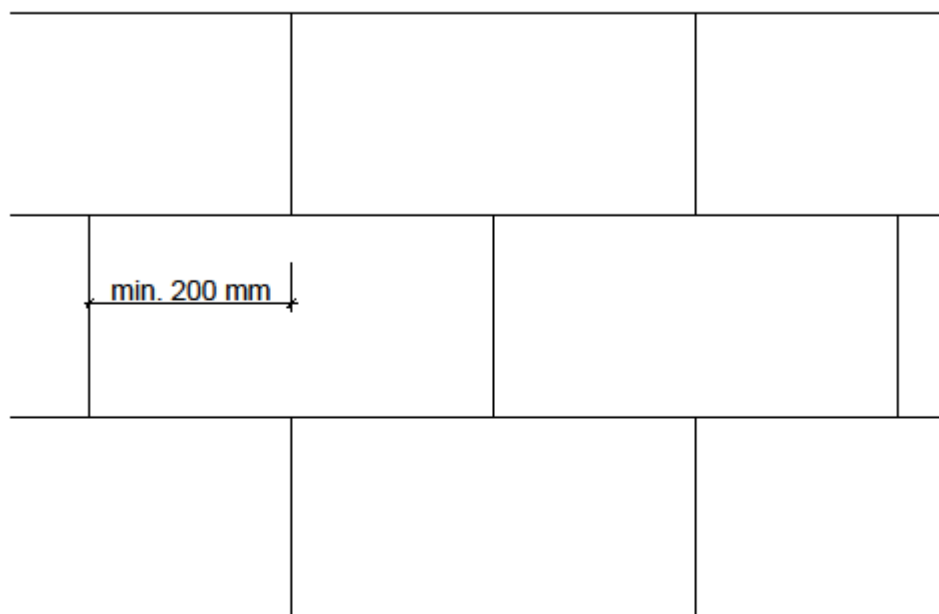
Pro lepení izolantů použijeme rámbodový způsob lepení desek. Princip spočívá v tom, že nerezovou zednickou lžící nanese lepidlo po celém obvodu desky a následně provedeme 3 body (terče) uprostřed desky. Tento způsob je vhodný pro podklady s maximální odchylkou nerovnosti 10 mm/m. Podmínka je, aby bylo minimálně 40% desky přilepeno lepidlem k podkladu.

EPS 70 NEO je nutné během lepení i po něm chránit před přímým slunečním zářením (např. pomocí ochranných sítí umístěných na lešení)



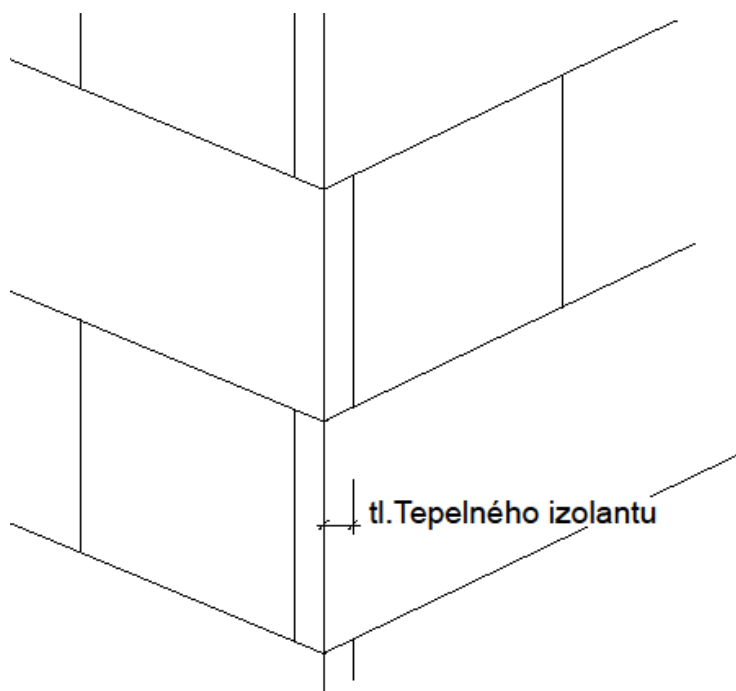
Obr. 34 Rámobodové lepení desek - pohled a řez

Desku s lepidlem přitlačíme na podklad a jemně stlačíme. Kontrolu rovinnosti ověříme vodováhou a to jak ve svislém, tak i ve vodorovném směru. Pokud lepicí hmota je aplikací desky vytlačena mimo desku, je nutné přebytečnou lepicí hmotu odebrat. Další desku klademe na sraz těsně vedle první. Je nutné, aby mezi deskami nevznikaly mezery. Pokud mezera vznikne, lze ji vyplnit proužky nebo klíny ze stejného materiálu jako je tepelný izolant, případně u EPS pomocí polyuretanové pěny. Je nepřípustné vyplňovat mezery lepicí nebo armovací hmotou. Jednotlivé řady desek musí být lepeny na vazbu s minimálním přesahem 200 mm. Desky řežeme pomocí řezačky na izolanty EPS nebo ruční pilou pro MW.



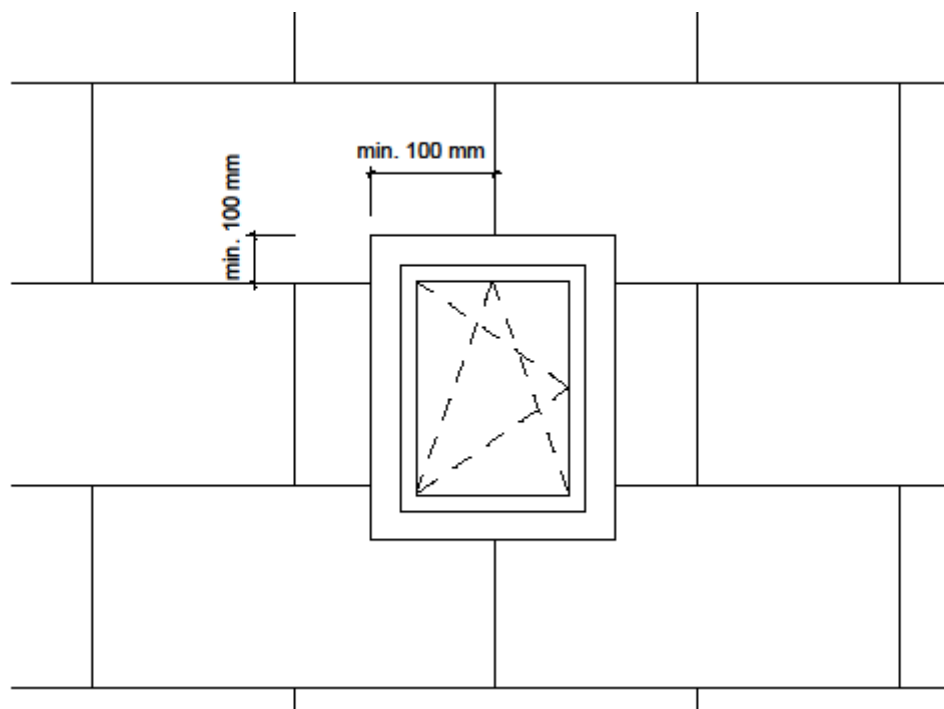
Obr. 35 Ukázka vazby tepelného izolantu

Na rohu budovy provedeme svázání dvou stran budovy na sebe kolmých.



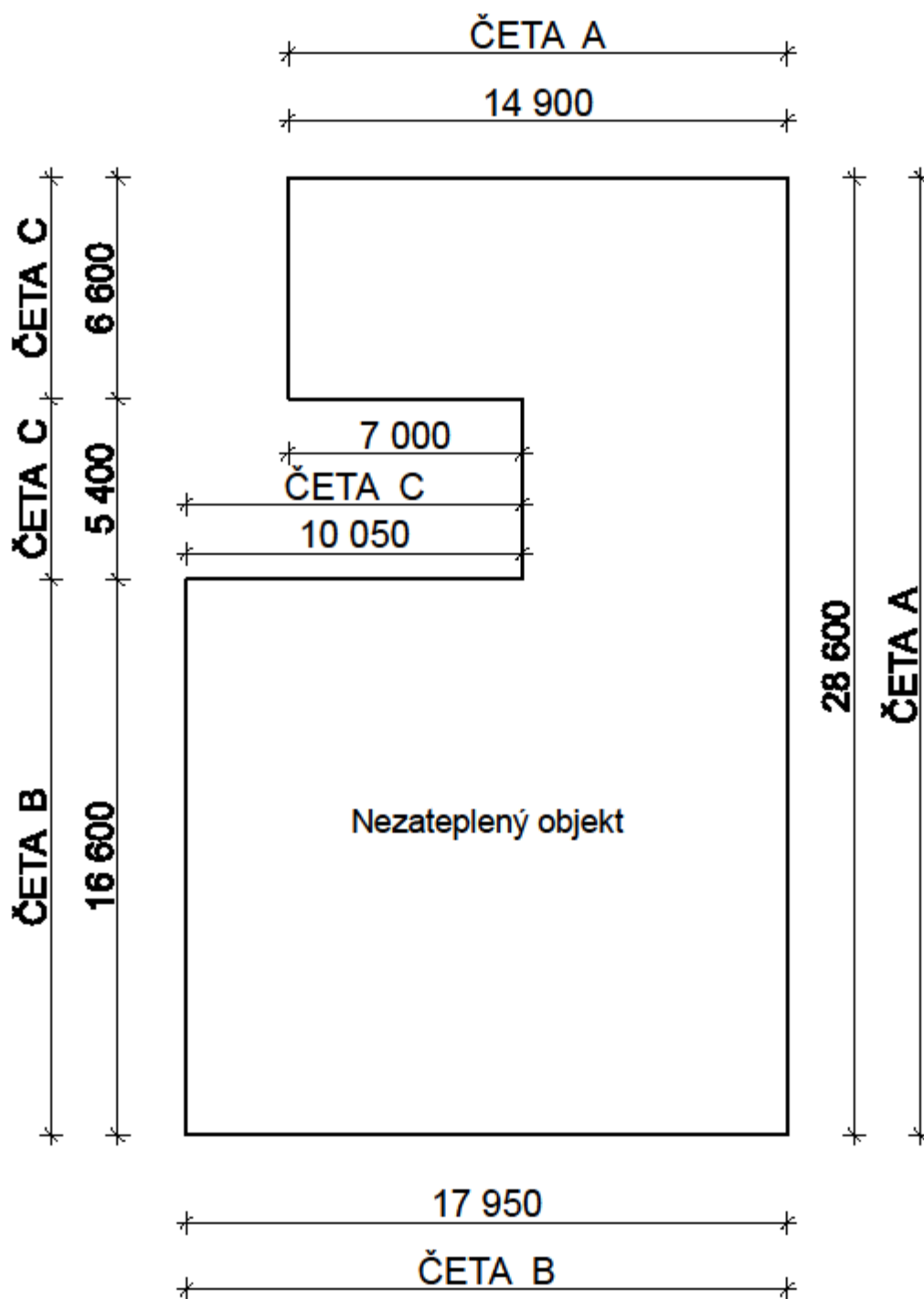
Obr. 36 Ukázka vazby na rohu budovy

V místě otvorů se desky tepelného izolantu musí v rohu otvoru osazovat v celém tvaru desky s vyřezáním rohu. Hrana desky musí být minimálně 100 mm od hrany otvoru. Je nepřípustné, aby vodorovné nebo svislé spáry lícovaly s ostěním výplní otvorů.

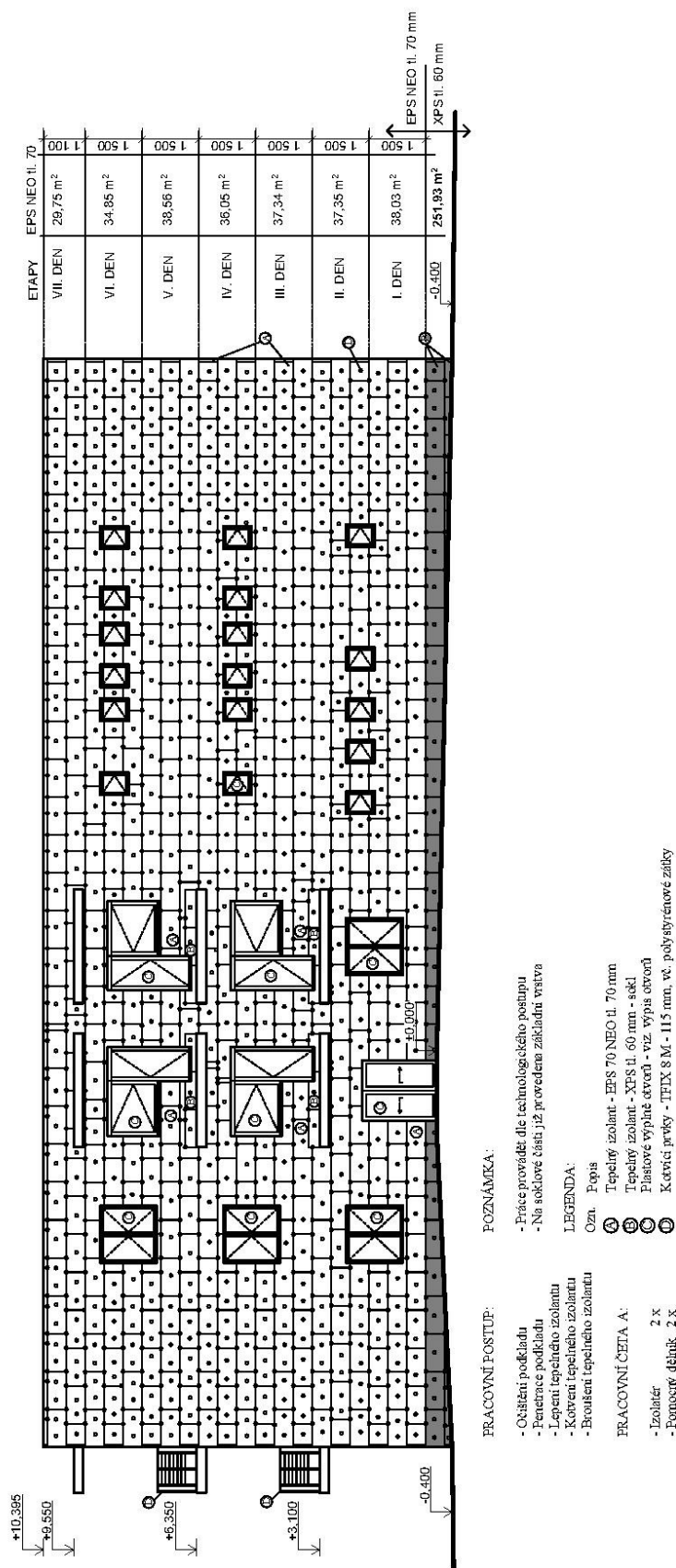


Obr. 37 Správné provedení tepelného izolantu okolo otvoru

S dodržení následujících podmínek nalepíme tepelný izolant po celé budově. Během lepení stále kontrolujeme rovinnost v obou směrech. Budovu zateplujeme směrem od zdola nahoru. Na zalepení budovy je nutno tři čet pracovníků.



Obr. 38 Rozmístění pracovních čet - půdorys

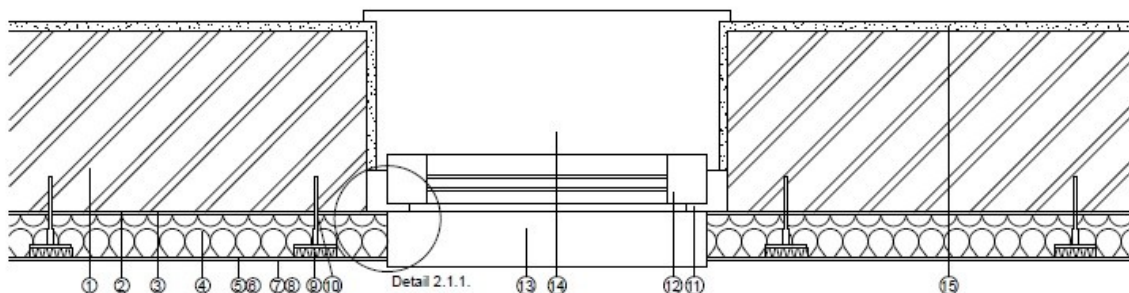


Obr. 39 Rozdělení severní strany na jednotlivé etapy čtyř A

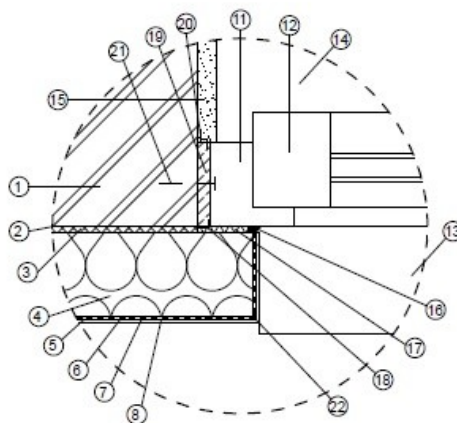
Stejné pracovní záběry platí i pro ostatní strany a čety.

Výplně otvorů jsou umístěny na vnější straně obvodové zděné konstrukce, proto nebude realizováno ostění, ale tepelný izolant překryje rám výplně otvoru o 30 mm.

Detail 2.1.



Detail 2.1.1.



LEGENDA:

- 1 - Obvodové zdivo - POROTHERM 30 Profi
- 2 - Základový penetrační nátěr - PGM
- 3 - Lepicí tmel - Prince Color Z 301 Super šedá
- 4 - Tepelný izolant - EPS 70 NEO
- 5 - Stěrkový tmel - Prince Color Z 301 Super šedá
- 6 - Armovací tkanina - Vertex R 117 - vtlačena do stěrkové hmoty
- 7 - Penetrace s granulátem - Prince Color Multigrund PGU
- 8 - Silikonová tenkovrstvá omítka Prince Color Multiputz ZS
- 9 - Polystyrénová zátka
- 10 - Kotvicí hmoždinka s kovovým trnem - Koelner KI - 10M
- 11 - Plastové okno - rám
- 12 - Plastové okno - křídlo
- 13 - Vnější parapet - poplastovaný plech
- 14 - Vnitřní parapet - PVC
- 15 - Vnitřní vápenocementová omítka štuková včetně jádra
- 16 - Začišťovací okenní profil - LIKOV LW 36-Plus
- 17 - Izolační materiál - PUR pěna
- 18 - Flexi těsnící pás exteriér - Den Braven typ E
- 19 - PUR Pěna
- 20 - Flexi těsnící pás interiéru - Den Braven typ W
- 21 - Kotvicí šroub
- 22 - Rohový PVC profil s tkaninou - LIKOV LK profil PVC

Obr. 40 Detaily provedení u výplně otvoru

Po lepení izolantu je nutné nechat lepidlo vyzrát a cca 24 - 48 h. Doba zrání je závislá na počasí.

Po zatvrdnutí lepicí hmoty je nutné plochu tepelného izolantu přebrousit brusným papírem na dřevěném hladítku o velikosti 200 x 500 mm. V případě větší nerovnosti je možné použít brusné hladítko (viz. obr. 30). Před aplikací další vrstvy ETICS je nutné zbavit povrch od prachu, který vznikl při broušení izolantu.

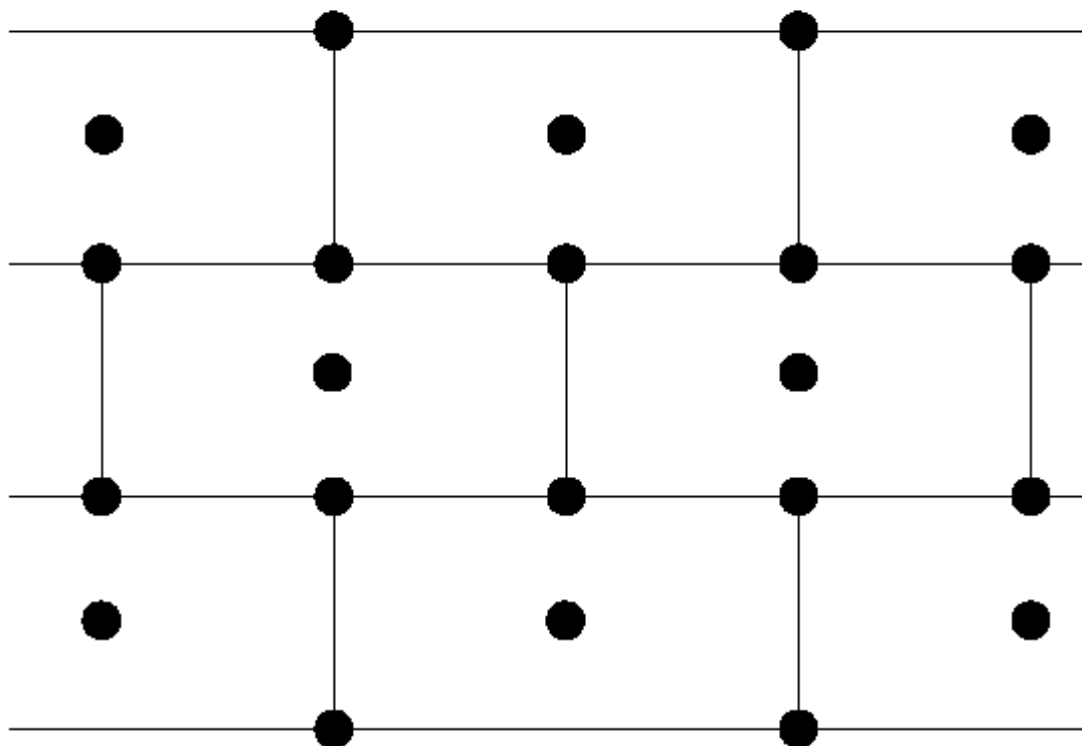
5. Kotvení systému

ETICS se bude kotvit pomocí talířových hmoždinek s kovovým trnem TFIX-8M. Tyto kotvící prvky jsou vhodné pro polystyrénové desky i desky z minerální vlny.

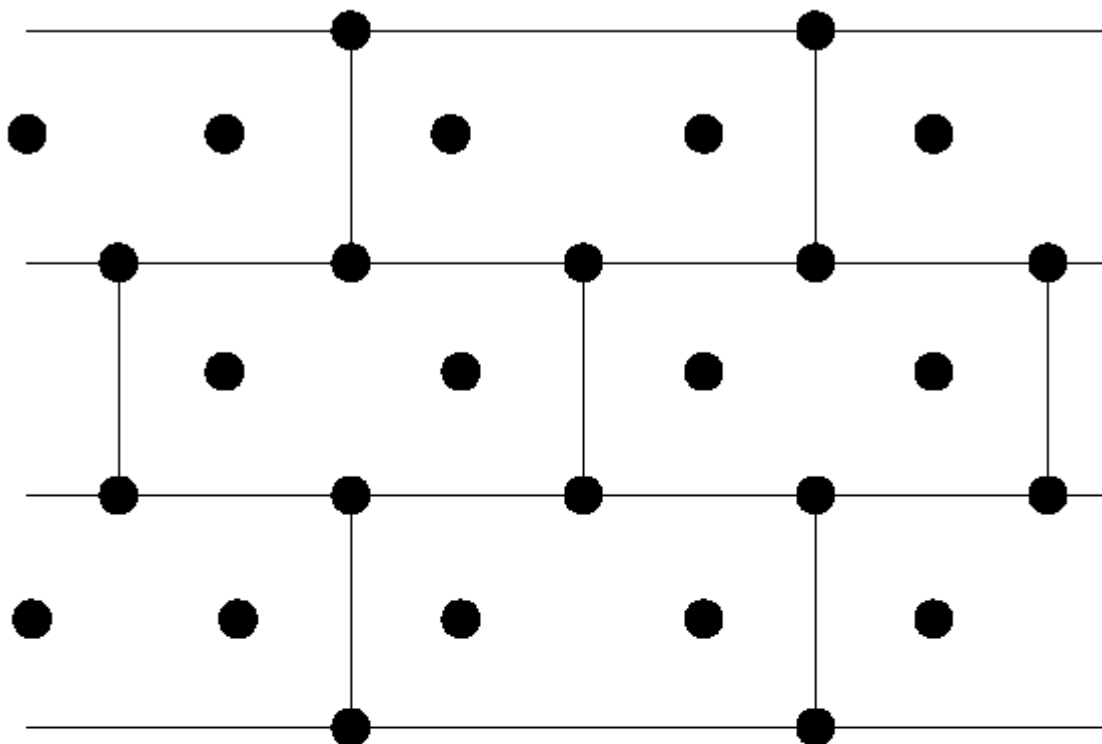
Typy hmoždinek:

- Varianta A - TFIX-8M/95
- Varianta B - TFIX-8M/115
- Varianta C - TFIX-8M/115

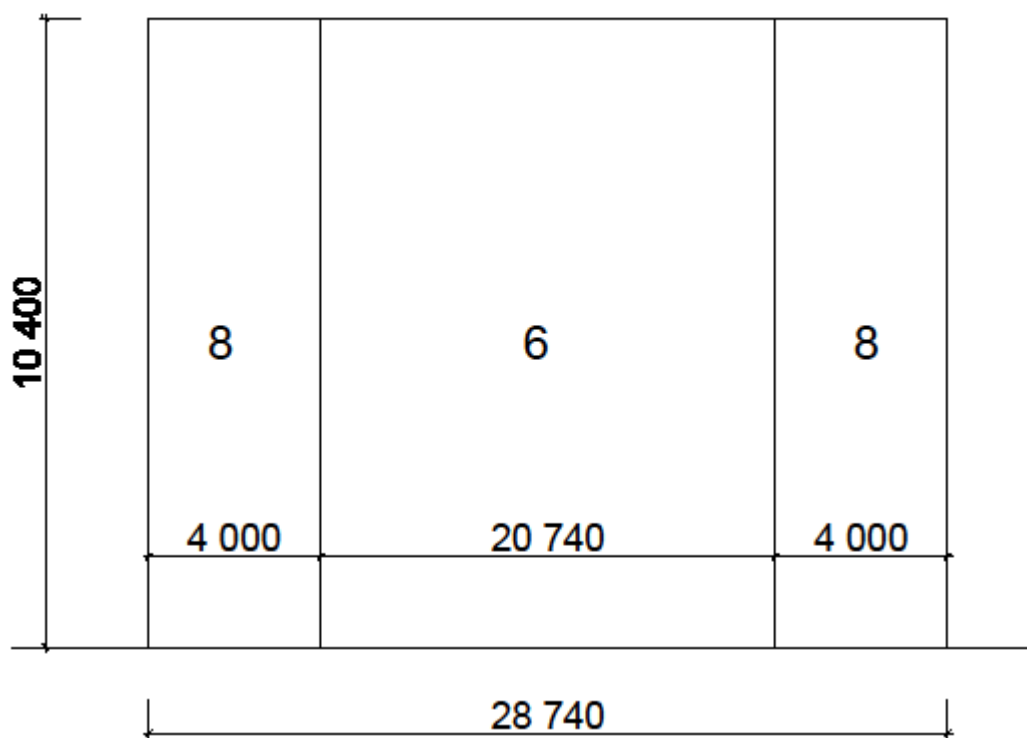
Rozmístění hmoždinek:



Obr. 41 Schéma hmoždinek 6 ks/m²



Obr. 42 Schéma hmoždinek 8 ks/m²



Obr. 43 Schéma rozmístění hmoždinek v ploše

Při kotvení systému dojde k zesílení rohu budovy, zvýšeným počtem kusů hmoždinek a to 8 ks/m². V ploše bude použito 6ks/m² hmoždinek.

Nejprve vyvrtáme bez přiklepu v místě budoucí hmoždinky otvor hloubky 15 mm pomocí vykružovacího vrtáku. Následně poté se provede vyvrtání otvoru do nosného zdiva pomocí vrtáku ø8 mm. Otvor pro hmoždinku musí být vždy o 10 mm hlubší, než je délka hmoždinky. Otvory vrtáme kolmo k podkladu. Při kotvení MW je nutné izolant propíchnout nerotujícím vrtákem a až po té začít vrtat. MW je vždy nutné kotvit hmoždinkami s kovovým trnem z důvodu, že hmoždinky nejsou namáhány pouze na tah (sání větru), ale i na ohyb (větší tíha systému).

Po vyvrtání otvorů vložíme do otvoru talířovou hmoždinku a do ní kovový trn. Kovový trn se následně zatluče do hmoždinky pomocí kladiva. Jakmile jsou všechny hmoždinky zatlučeny, uzavřou se pomocí zátek ze stejného materiálu, jako je daný izolant. Zátky se aplikují z důvodu eliminace hydrotermických jevů (prokreslení hmoždinek skrze povrchovou úpravu). Nejmenší vzdálenost hmoždinky od okraje je 100 mm. V případě špatně aplikované hmoždinky (vyčnívá, nepevná, ohnutá) je nutné hmoždinku odstranit a umístit poblíž novou. Otvor po špatné hmoždince se vyplní materiálem shodným s daným izolantem.

Provedení kotvení přebírá pověřený stavbyvedoucí zápisem do stavebního deníku

6. Základní vrstva

Základní vrstva se pro všechny varianty provádí ze stěrkoací hmoty Prince Color Z 301 Super, až po zatvrdnutí lepidla, kterým se lepil izolant (24 - 72 h). Pokud se vrstva neprovede do 14 dní od nalepení a přebroušení izolantu, je nutné povrch opětovně přebrousit a zbavit degradované povrchové vrstvy. Stěrková vrstva musí být 3 - 6 mm tlustá a do její vnější třetiny se aplikuje výztužná sklovláknitá tkanina. Než se začne aplikovat základní vrstva, je nutné provést vyztužení určitých detailů pomocí armovací tkaniny nebo určitých profilů.

Citlivé detaily, které je nutno vyztužit:

- rohy výplní otvorů
- hrany, ostění a nároží
- styk dvou různých izolantů o stejné tloušťce
- napojení na výplně otvorů

Napojení na výplně otvorů

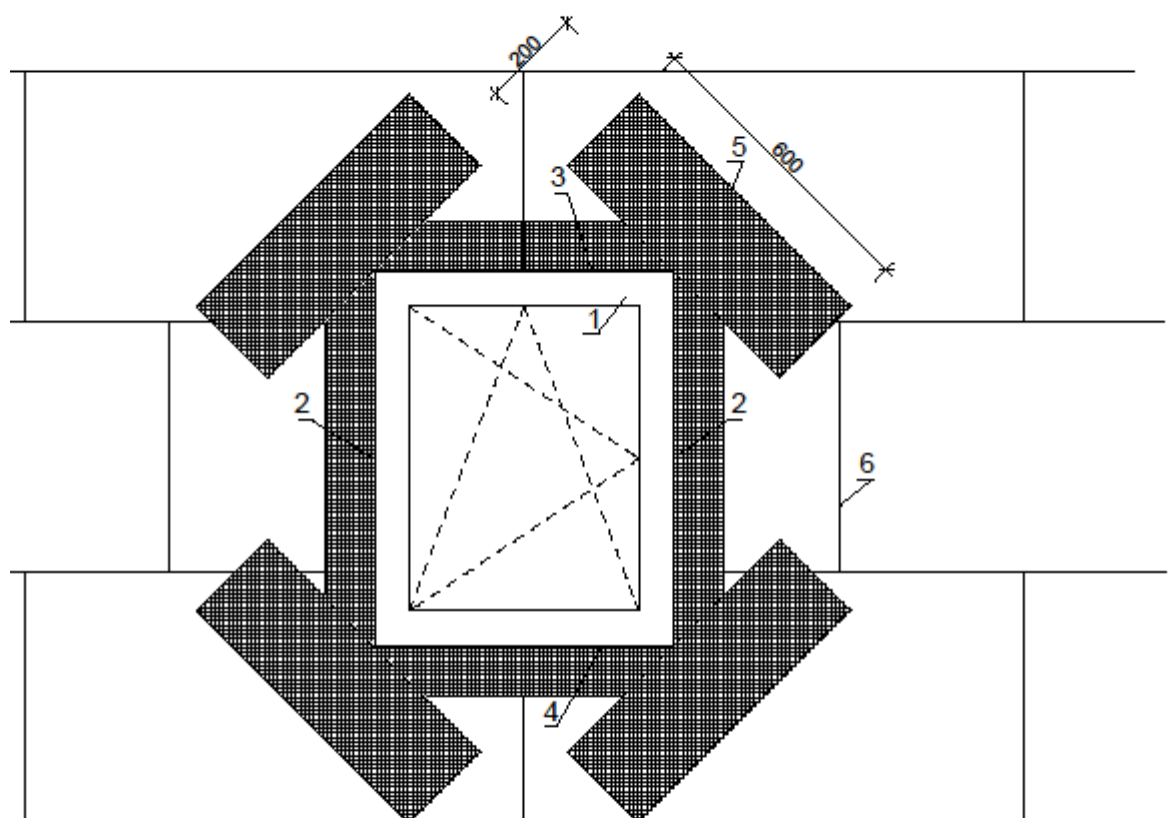
Provádí se pomocí okenních lišt LW36 PLUS (obr. 21), které zabraňují vzniku trhlin a slouží jako dilatace (viz. obr. 40). Detaily provedení u výplně otvoru.

Hrany, ostění a nároží

V daných místech se provádí vyztužení pomocí rohových profilů LK (obr. 22) s tkaninou. Pod vnější parapetní plechy se aplikuje dilatační parapetní profil LPE (obr. 20). Profily mají armovací tkaninu, která se následně spojí s armovací tkaninou v ploše.

Rohy výplně otvorů

Na hrany ostění se umístí rohové profily LK. Na rohy ostění je nutné aplikovat diagonální pásy 200 x 600 mm z armovací tkaniny.



LEGENDA:

- 1 Plastové okno
- 2 Rohový profil PVC se sklovláknitou armovací tkaninou
- 3 Okenní rohový profil s nepřiznanou podomítkovou okapnicí a se sklovláknitou armovací tkaninou
- 4 Parapetní rohový profil se sklovláknitou armovací tkaninou a pěnovou páskou pro zajištění dilatujícího napojení parapetu
- 5 Zesilující výztužný pásek ze sklovláknité armovací tkaniny 200mm x 600 mm
- 6 Rozmístění tepelného izolantu okolo okenního otvoru

Obr. 44 Detail vyztužení hran a rohů otvoru

Styk dvou různých izolantů o stejné tloušťce

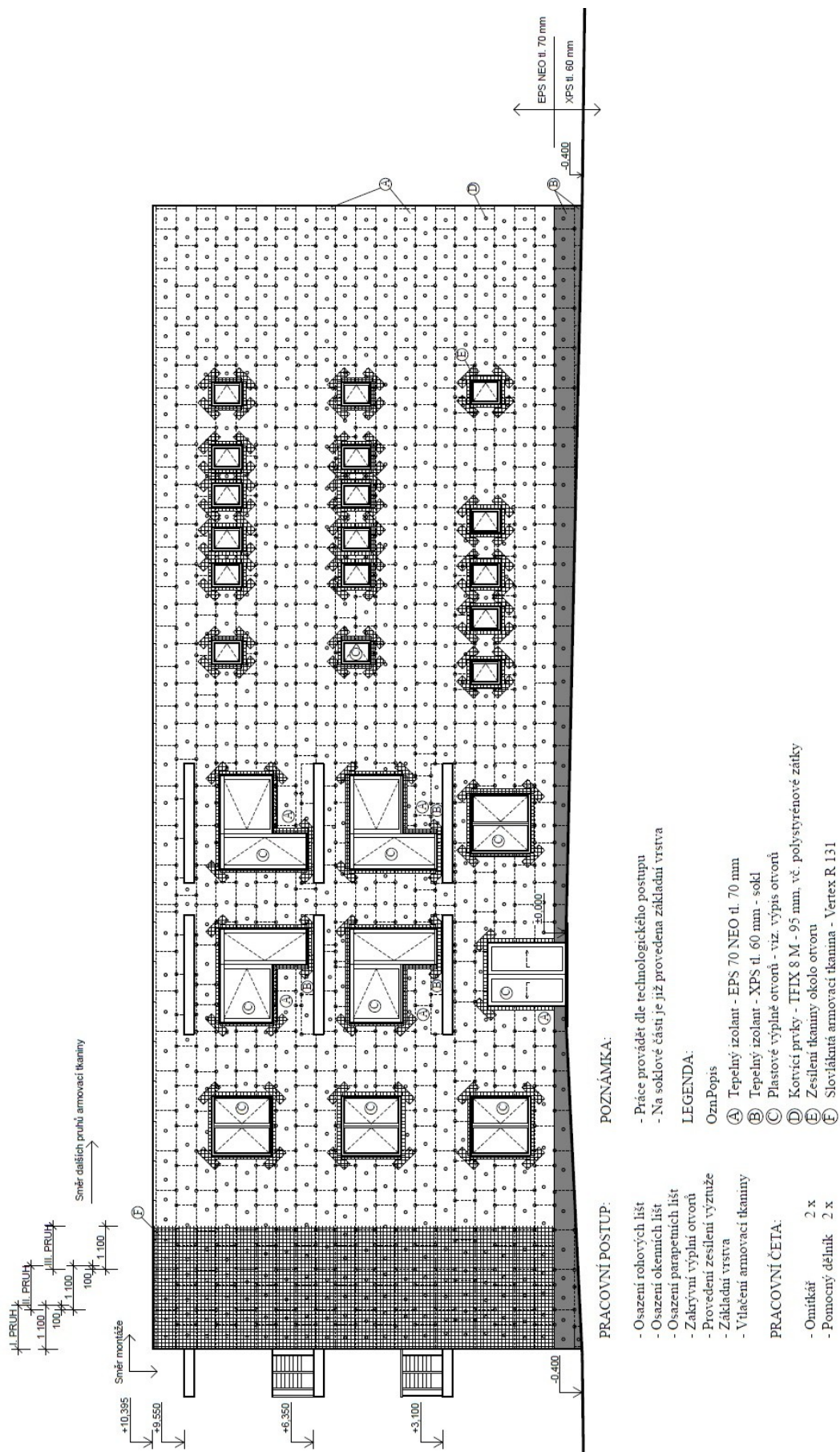
Provádí se u odstříkující zóny na balkonech, kde je použit polystyrén XPS a v ploše je použit EPS nebo MW. Minimální přesah armovací tkaniny přes společnou spáru těchto izolantů je 150 mm.

Jakmile jsou všechny detaily vyztuženy, může se začít s prováděním základní vrstvy. Nejprve se nanese stěrková hmota na izolant pomocí nerezového hladítka se zuby 10 x10 mm. Poté se do stěrky vtlačí armovací tkanina. Sklovláknitá tkanina se ukládá shora dolů. Tmel, který vystoupí přes tkaninu, je nutné zahladit pomocí hladítka. Tkanina se klade s přesahem minimálně 100 mm a je nutné, aby byla uložena v horní třetině základní vrstvy. Nesmí se protlačit až na podklad (izolant) ani nesmí vylízat ze základní vrstvy. Minimální krytí armovací tkaniny stěrkovou hmotou je 1 mm, v místě přesahů 0,5 mm. Pokud není dosaženo minimální tloušťky 3 mm při první aplikaci, je nutné nanést druhou vrstvu, ale až po zatvrdnutí první vrstvy cca po 12 - 48 hodinách.

Při aplikaci stěrky na MW je nutné první provést tzv. záškrab. Nejdříve se na MW nanese tenká vrstva stěrkové hmoty a až potom se nanese vrstva, do které se vloží armovací tkanina.

Rovinnost základní vrstvy musí být maximálně odchylka od zrna povrchové vrstvy (2 mm) zvýšená o 0,5 mm, tudíž 2,5 mm/m.

Hotovou základní vrstvu přebírá pověřený stavbyvedoucí zápisem do stavebního deníku.



Obr. 45 Provádění základní vrstvy četou A

7. Penetrace pod tenkovrstvé omítky

Po zaschnutí základní vrstvy (cca 48 h) je potřeba před aplikací povrchové úpravy podklad řádně penetrovat pomocí penetrace s granulátem. Granulát, který je obsažen v penetraci, svoji hrubou strukturou vytváří spojovací můstek pro lepší přilnavost povrchové úpravy. Nátěr necháme namíchat v barvě budoucí povrchové úpravy. Penetraci promícháme pomocí míchadla se spirálovým nástavcem a nátěr nanese pomocí válečku nebo štětky na suchý podklad. Penetraci necháme 12 h ztuhnout.

8. Povrchová úprava

Před provedením povrchové úpravy musí být hotovy vnější parapety, držáky hromosvodů a další konzoly na obvodovém plášti. Silikonová tenkovrstvá omítka se zatřenou strukturou, zrnitost 2,0 mm, se nechá namíchat v požadovaném barevném odstínu. Plochu fasády si rozdělíme pomocí lepicí pásky na jednotlivé barevně odlišné celky. Před aplikací se omítka v nádobách promíchá míchadlem se spirálovým nástavcem. Omítka se nanáší shora dolů. Nanáší se vždy celý úsek v jednom pracovním záběru. Přerušit práci lze pouze na hranici mezi jiným odstínem nebo na rohu budovy či jiných svislých nebo vodorovných hranách. Na povrch se omítka nanáší nerezovým hladítkem, nechá se krátce zavadnout a následně se proveden strukturování krouživým pohybem pomocí plastového hladítka. Takto se provedou jednotlivé úseky od shora dolů. Při omítání je důležité nanášet pouze takové množství, které je možné zpracovat a napojení lze provést způsobem „mokrý do mokrého“.

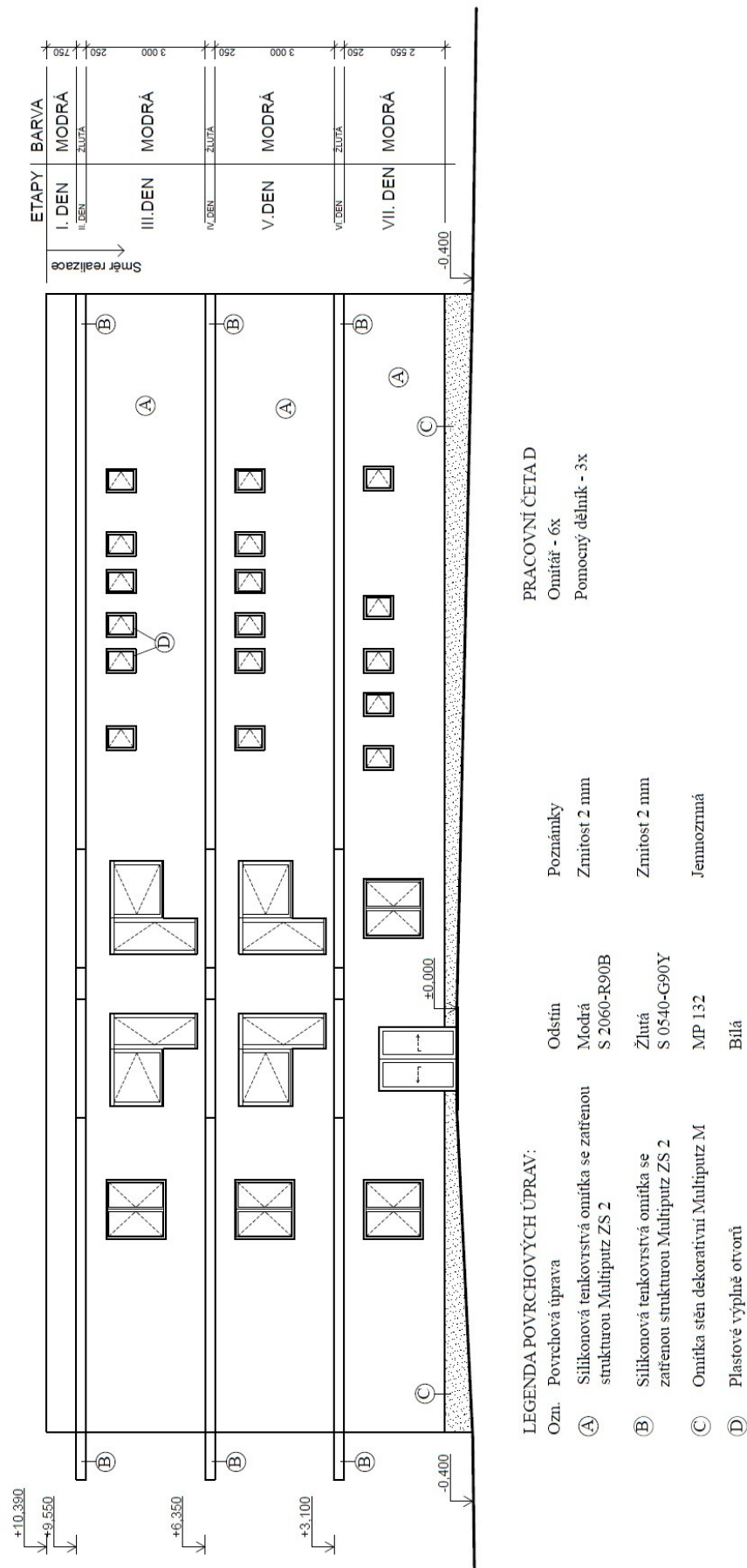
Omítku je nutné chránit minimálně 24 hodin před nepříznivými vlivy (prudký déšť, silné sluneční záření, silný vítr). Tloušťka omítky odpovídá tloušťce zrna omítky. Nelze nanášet větší vrstvy.

Barevné odstíny:

- Modrá - S 2060-R90B

- Žlutá - S 0540-G90Y

Odstíny jsou vybrány ze vzorníku Prince Color od firmy BASF stavební hmoty Česká republika s.r.o., rok 2014.



Obr. 46 Provádění povrchové úpravy čtou D

Po provedení povrchové úpravy je ETICS kompletní. Po zatvrdnutí vnější omítky se odlepí veškeré zakrývací fólie ve výplních otvorů či jiných zakrytých předmětů před znečištěním. Proveďte se montáž všech prvků na obvodovém plášti (hromosvody, informační cedule, výlezny žebřík na plochou střechu, osvětlení, atd.) Jakmile je vše namontováno je možné demontovat lešení a provést závěrečný staveništní úklid.

O veškerých činnostech, materiálech, počasí a pracovnících vede pověřený stavbyvedoucí podrobné záznamy do stavebního deníku po celou dobu realizace ETICS.

IX. Jakost a kontrola kvality

Certifikovaný systém zaručuje požadovanou kvalitu. Systémy MultiTherm NEO a MultiTherm M podléhají evropskému technickému schválení i systému osvědčení Čechu pro zateplování budov. Na dodržení postupů a použitých materiálů dohlíží pověřený stavbyvedoucí.

Pro docílení kvality je nutné provádět kontroly:

- vždy před aplikací jednotlivých komponentů nebo jednotlivých vrstev
 - kontrola shody materiálů s certifikovaným systémem a projektovou dokumentací
 - kontrola data výroby a údaje o zpracovatelnosti
 - kontrola skladování a manipulace s výrobky
 - kontrola stavu materiálu a množství
- kontroly zda se jednotlivé vrstvy provádí za vhodných teplot a vhodného počasí
- kontrola provedené vrstvy
- kontrola provedení detailů
- kontrola souladu prací s technologickým předpisem a normou ČSN 73 2901

Doporučený předmět kontroly je popsán v ČSN 73 2901 (viz. Tab. 5).

Zásady vedoucí ke kvalitě systému:

- provádění prací dle technologického předpisu
- ETICS realizují odborní a zaškolení pracovníci mající osvědčení od výrobce systému
- odborný dozor na staveništi
- dodržování pokynů a technických listů jednotlivých komponentů a materiálů
- soulad s kvalitní projektovou dokumentací

X. BOZP

Za dodržování bezpečnosti a ochrany zdraví při práci zodpovídá realizační firma. Její zaměstnanci jsou povinni ze zákona absolvovat v určitých intervalech školení o BOZP.

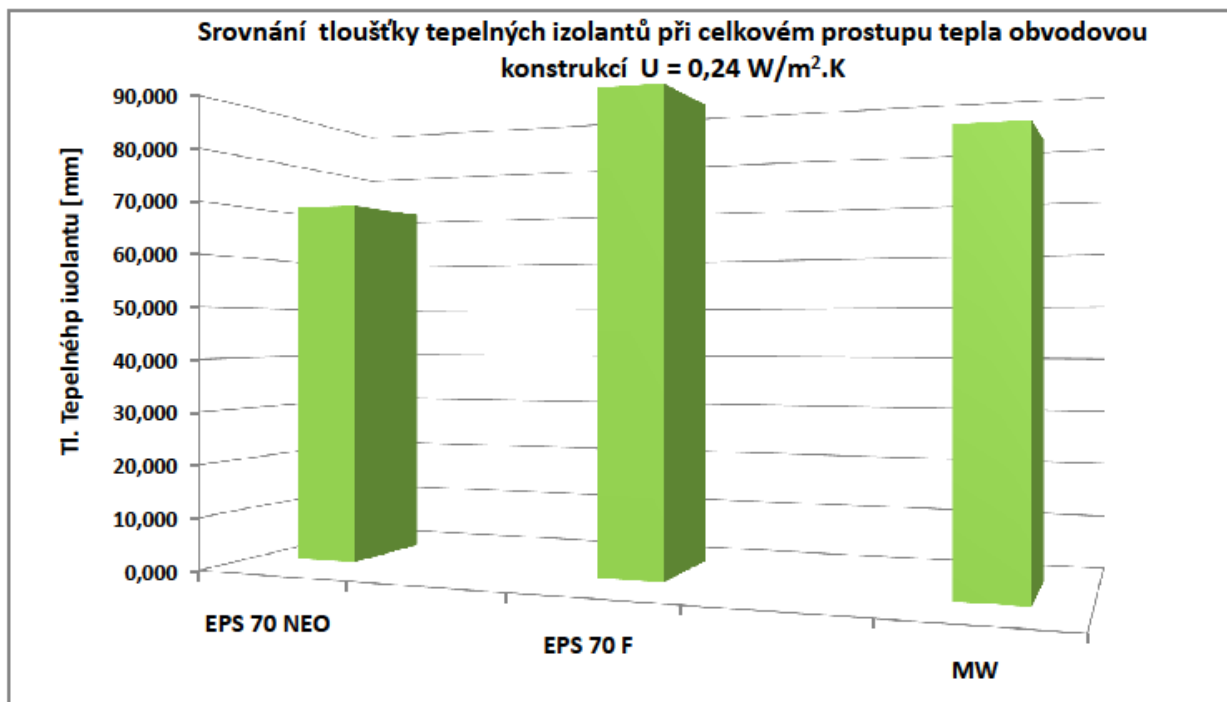
Při provádění ETICS budou dodržovány následující zákony a nařízení:

- zákon č. 262/2006 Sb. Zákoník práce
- zákon č. 309/2006 Sb. Zákon, kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci)
- nařízení vlády č. 362/2005 Sb. Nařízení vlády o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- nařízení vlády č. 591/2006 Sb. Nařízení vlády o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- nařízení vlády č. 361/2007 Sb. Nařízení vlády, kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci
- nařízení vlády č. 495/2001 Sb. Nařízení vlády, kterým se stanoví rozsah a bližší podmínky poskytování osobních ochranných pracovních prostředků, mycích, čisticích a dezinfekčních prostředků



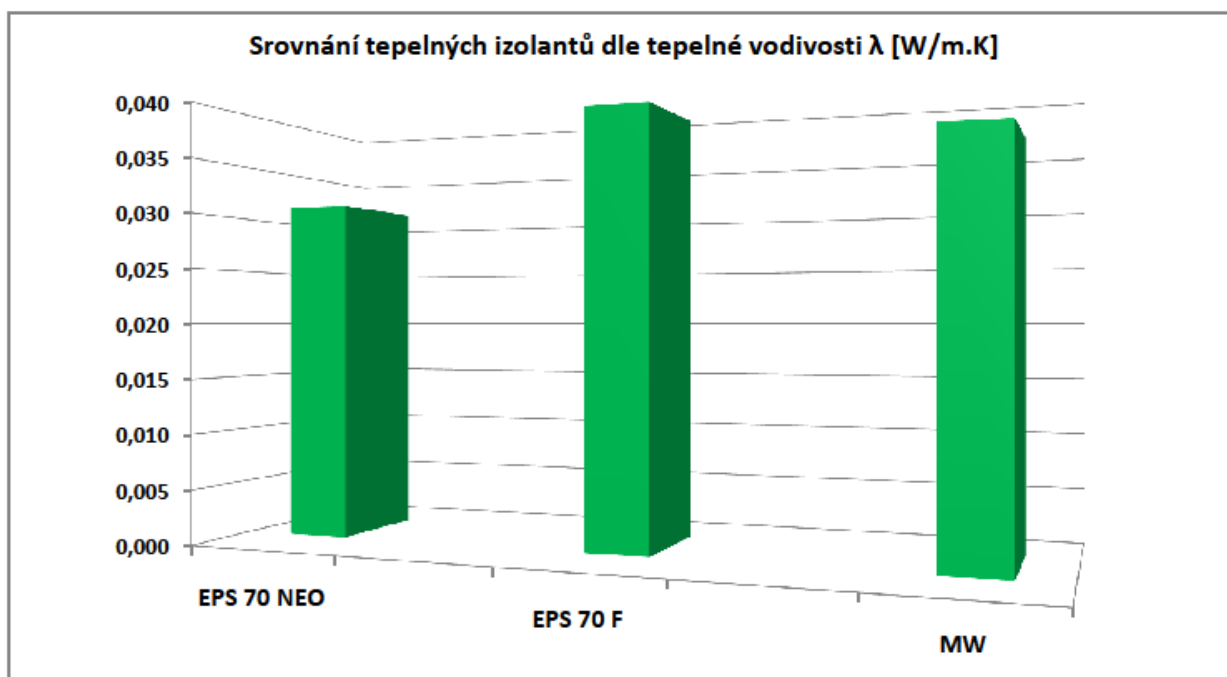
Obr. 47 3D pohled s barevným členěním obvodového pláště

Porovnání materiálových variant tepelných izolantů



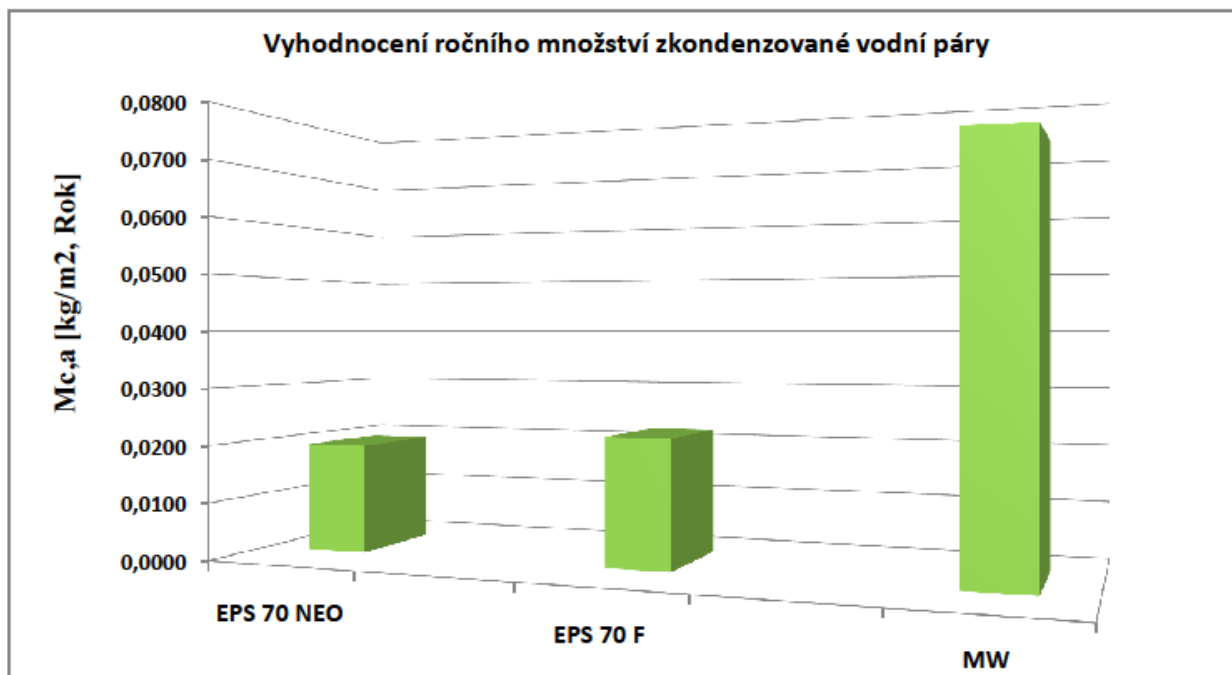
Graf 1 Srovnání tloušťky tepelných izolantů při celkovém prostupu tepla obvodovou konstrukcí

Při splnění požadavků má nejmenší tloušťku izolantu varianta A - EPS 70 NEO - 70 mm



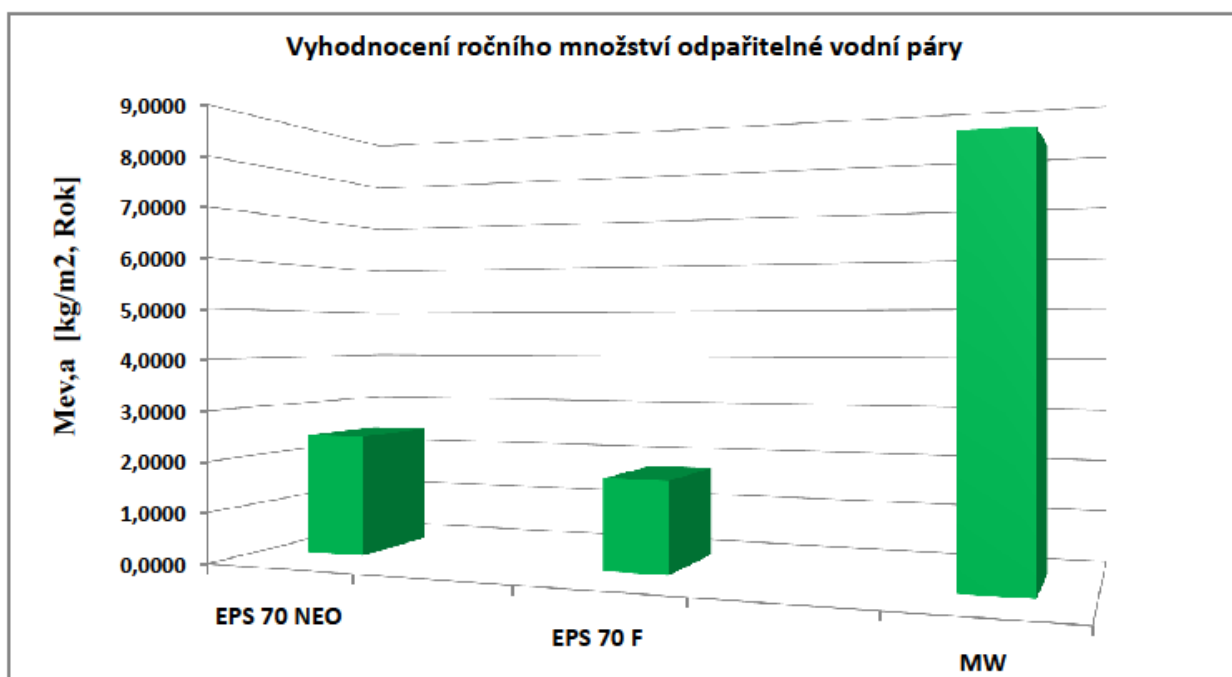
Graf 2 Srovnání tepelných izolantů dle tepelné vodivosti λ

Nejmenší tepelnou vodivost má izolant varianty A - EPS 70 NEO - 0,031 W/m.K



Graf 3 Vyhodnocení ročního množství zkondenzované vodní páry

Nejvíce zkondenzované vodní páry bude v konstrukci s variantou C - MW - 0,072 kg/m², Rok



Graf 4 Vyhodnocení ročního množství odpařitelné vodní páry

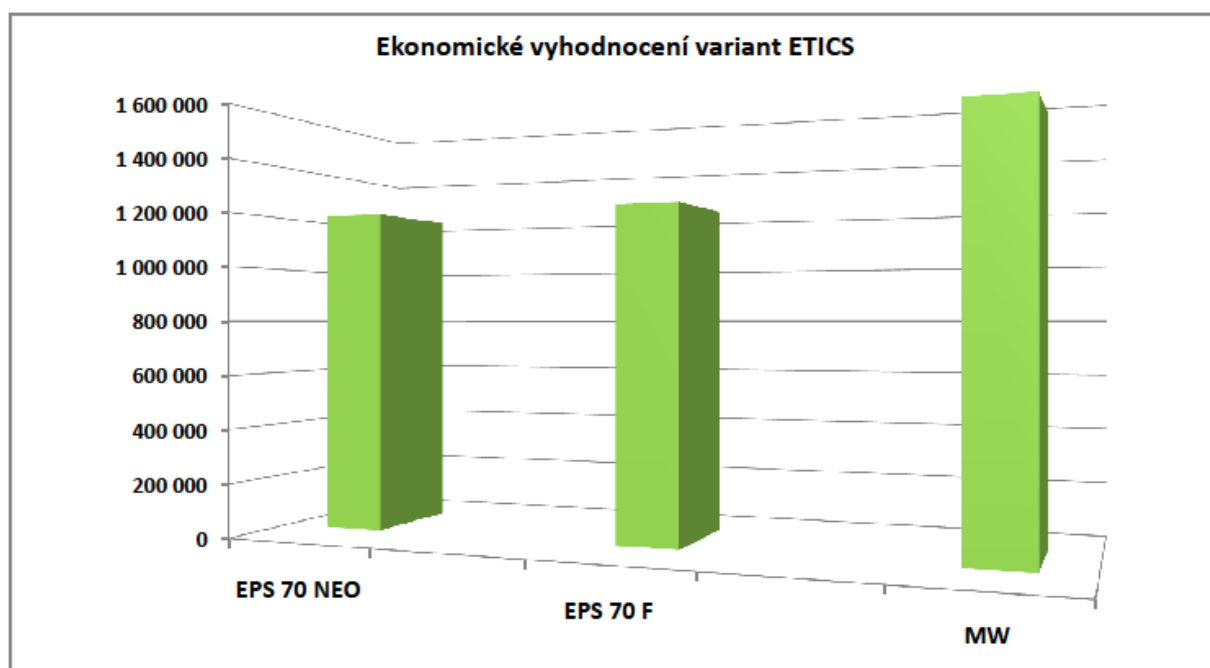
Nejvíce Odpařitelné vodní páry bude v konstrukci s variantou C - MW - 8,024 kg/m², Rok

Z daných grafů vyplívá, že v každé variantě dojde k odpaření zkondenzované vodní páry.

Ekonomické srovnání materiálových variant

Pro všechny tři varianty tepelného izolantu byl zpracován položkový rozpočet s výkazem výměr v rozpočtovém programu euroCALC Remote Student s cenovou databází ÚRS 13-I. Rozpočty jsou zpracovány pro ETICS nadzemní část, v kalkulaci není počítáno s lešením, protože lešení je již součástí stavby, jelikož se jedná o novostavbu.

Z daných rozpočtů vyplívá ekonomické srovnání při použití různých tepelných izolantů.



Graf 5 Ekonomické vyhodnocení variant ETICS

Varianta A - EPS 70 NEO - 1 205 917 Kč bez DPH

Varianta B - EPS 70 F - 1 216 094 Kč bez DPH

Varianta C - MW - 1 527 159 Kč bez DPH

Z ekonomického hlediska je nejvýhodnější varianta A.

Varianta A - ETICS EPS 70 NEO

Rozpočet s výkazem výměr

Poř. ▲	Ident.	Kód	Popis	MJ	Výměra	Jedn. cena	Cena
			SO_01: Domov pro seniory - ETICS				1 205 917
			006: Úpravy povrchu				1 197 412
1	SP	415Kn7070-038	KZS stěn pod omítku s vrstvou tepelné izolace z desek expandovaného polystyrenu NEO (šedý) - talířová hmoždinka s kovovým tmelem, tloušťka izolace přes 60 do 70 mm	m2	914,047	784,00	716 613
Poř. ▲	Výraz						Výměra
1	Jižní pohled						-
2	28,740*10,005						287,544
3	Odpočet výplně otvoru						-
4	$-(1,5*1,5*4)+(0,6*0,75*16)+(1,6*1,67)+(3,94*4))$						- 34,632
5	Odpočet XPS						-
6	-0,3*3*6						- 5,400
7	Odpočet balkonu						-
8	-3*0,25*4						- 3,000
9	Severní pohled						-
10	$(28,740*10,005)+(10,05*10,005)+(7*10,005)$						458,129
11	Odpočet výplně otvoru						-
12	$-(1,5*1,5*4)+(1,8*1,5*6)+(1,6*1,67)+(3,94*6)+(0,6*0,75*2)+(4*2,2))$						- 61,212
13	Odpočet XPS						-
14	-3*0,3*8						- 7,200
15	Odpočet balkonu						-
16	-3*0,25*12						- 9,000
17	Východní pohled						-
18	15,04*10,005						150,475
19	Odpočet výplně otvorů						-
20	$-(1,5*1,5*5)+(1,85*0,75))$						- 12,637
21	Západní pohled						-
22	18,09*10,005						180,990
23	Odpočet výplně otvorů						-
24	$-(0,6*0,75*7)+(1,5*1,5*2)+(3,94*4))$						- 23,410
25	Odpočet XPS						-
26	-3*0,3*4						- 3,600
27	Odpočet balkonu						-
28	-3*0,25*4						- 3,000
2	SP	411Pr4176-004	Omítka zrnitá tenkovrstvá silikonová probarvená vnějších ploch tloušťky 2,0 mm - stěna	m2	1 064,917	290,00	308 826
Poř. ▲	Výraz						Výměra
1	EPS NEO						-
2	914,047						914,047
3	XPS						-
4	14,4						14,400

Varianta A - ETICS EPS 70 NEO

5		Ostění					-
6		291*0,07					20,370
7		Bakony					-
8		116,1					116,100
3	SP	415Hn7030-004	Lišta ke kontaktním zateplovacím systémům rohová - soklové, PVC s tkaninou a okapničkou	m	104,000	129,00	13 416
Poř. ▲	Výraz						Výměra
1	Jižní pohled						-
2	8,60+18,5						27,100
3	Severní pohled						-
4	6,74+7+1,79+1,79+10,05-0,9+16,74						43,210
5	Západní pohled						-
6	18,09						18,090
7	Východní pohled						-
8	15,04						15,040
4	SP	415Hn7030-012	Lišta ke kontaktním zateplovacím systémům rohová - sténové, PVC, s tkaninou 10/10 mm	m	432,000	105,00	45 360
Poř. ▲	Výraz						Výměra
1	Rohy výplně						-
2	291,00						291,000
3	Rohy budovy						-
4	(10,005*6)						60,030
5	Rohy balkonů						-
6	((3+1,2+1,2)*16)-(1,2*6)						79,200
5	SP	415Hn7050-002	Lišta ke kontaktním zateplovacím systémům - zaštitovací u oken, dveří, výloh apod., s tkaninou	m	298,400	126,00	37 598
Poř. ▲	Výraz						Výměra
1	(0,6*28)+(0,75*56)+(1,5*39)+(1,85*2)+(0,75*4)+(1,85*8)+(1,5*16)+(2,35*16)+(2,2*32)+(4+2,5+2,5)+(2+2+2+2+1,6+1,6)						291,000
6	SP	415Hn7040-002	Lišta ke kontaktním zateplovacím systémům dilatační - s tkaninou, parapetní	m	78,000	304,00	23 712
Poř. ▲	Výraz						Výměra
1	(0,6*28)+(1,5*13)+(1,85*8)+(1,85*2)+(1,4*16)						77,200
2							-
7	SP	415Kn7080-028	KZS stěn pod omítku s vrstvou tepelné izolace z desek extrudovaného polystyrenu XPS - talířová hmoždinka s kovovým tmem, tloušťka izolace přes 60 do 70 mm	m ²	14,400	1 040,00	14 976
Poř. ▲	Výraz						Výměra
1	3*0,3*16						14,400
8	SP	314Ln6002-004	Zakrytí výplní otvorů a svislých ploch před znečištěním - fólie přilepená na zaštitovací listu	m ²	134,052	21,10	2 828
Poř. ▲	Výraz						Výměra
1	Jižní pohled						-
2	(1,5*1,5*4)+(0,6*0,75*16)+(1,6*1,97)+(3,94*4)						35,112
3	Severní pohled						-
4	(1,5*1,5*4)+(1,8*1,5*6)+(1,6*1,97)+(3,94*6)+(0,6*0,75*2)+(4*2,5)						62,892

Varianta A - ETICS EPS 70 NEO

5		Východní pohled					-
6		$(1,5*1,5*5)+(1,85*0,75)$					12,637
7		Západní pohled					-
8		$(0,6*0,75*7)+(1,5*1,5*2)+(3,94*4)$					23,410
9	SP	415Kn6040-002	Příplatek k cenám zateplení vnějších stěn za použití tepelně-izolačních zátek z polystyrenu - za zápusťnou montáž kotev	m2	928,447	12,70	11 791
Poř. ▲ Výraz							Výměra
1		EPS NEO					-
2		914,047					914,047
3		XPS					-
4		14,4					14,400
10	SP	415Jm1002-002	Potažení vnějších ploch sklovláknitým pletivem vtačením do tmelu - podhledů a stran balkonových konstrukcí	m2	116,100	192,00	22 291
Poř. ▲ Výraz							Výměra
1		Jižní pohled					-
2		$(6*0,25*3)+(1,2*0,25*6)+(6*1,2*3)$					27,900
3		Severní pohled					-
4		$(3*0,25*6)+(1,2*0,25*12)+(1,2*3*6)$					29,700
5		Západní pohled					-
6		$(3*0,25*6)+(1,2*0,25*9)+(1,2*3*6)$					28,800
7		Východní pohled					-
8		$(3*0,25*6)+(1,2*0,25*12)+(1,2*3*6)$					29,700
099: Přesun hmot HSV							2 505
11	SP	180Az0010-004	Přesun hmot pro budovy s nosnou svíslou konstrukcí zděnou nebo kovovou - výška přes 6 do 12 m	t	14,314	175,00	2 505
V09: Ostatní náklady							6 000
12	ON	091002000	Ostatní náklady související s objektem	Kč	1,000	6 000,00	6 000

Obr. 48 Rozpočet varianty A - EPS 70 NEO

Varianta B - ETICS EPS 70 F

Rozpočet s výkazem výměr

Poř. ▲	Ident.	Kód	Popis	MJ	Výměra	Jedn. cena	Cena
			SO_01: Domov pro seniory - ETICS				1 216 094
			006: Úpravy povrchu				1 207 674
1	SP	415Kn7050-042	KZS stěn pod omítku s vrstvou tepelné izolace z desek expandovaného polystyrenu EPS - talířová hmoždinka s kovovým tmelem, tloušťka izolace přes 80 do 90 mm	m2	916,048	788,00	721 846
Poř. ▲	Výraz						Výměra
1	Jižní pohled						-
2	28,780*10,005						287,944
3	Odpočet výplně otvoru						-
4	$-\left((1,5*1,5*4)+(0,6*0,75*16)+(1,6*1,67)+(3,94*4)\right)$						- 34,632
5	Odpočet XPS						-
6	-0,3*3*6						- 5,400
7	Odpočet balkonu						-
8	-3*0,25*4						- 3,000
9	Severní pohled						-
10	$(28,780*10,005)+(10,07*10,005)+(7,02*10,005)$						458,929
11	Odpočet výplně otvoru						-
12	$-\left((1,5*1,5*4)+(1,8*1,5*6)+(1,6*1,67)+(3,94*6)+(0,6*0,75*2)+(4*2,2)\right)$						- 61,212
13	Odpočet XPS						-
14	-3*0,3*8						- 7,200
15	Odpočet balkonu						-
16	-3*0,25*12						- 9,000
17	Východní pohled						-
18	15,08*10,005						150,875
19	Odpočet výplně otvorů						-
20	$-\left((1,5*1,5*5)+(1,85*0,75)\right)$						- 12,637
21	Západní pohled						-
22	18,13*10,005						181,391
23	Odpočet výplně otvorů						-
24	$-\left((0,6*0,75*7)+(1,5*1,5*2)+(3,94*4)\right)$						- 23,410
25	Odpočet XPS						-
26	-3*0,3*4						- 3,600
27	Odpočet balkonu						-
28	-3*0,25*4						- 3,000
2	SP	411Pr4176-004	Omítka zmitá tenkovrstvá silikonová probarvená vnějších ploch tloušťky 2,0 mm - stěna	m2	1 072,738	290,00	311 094
Poř. ▲	Výraz						Výměra
1	EPS						-
2	916,048						916,048
3	XPS						-
4	14,4						14,400
5	Ostění						-

Bc. Petr Pohl

Varianta B - ETICS EPS 70 F

6	291*0,09						26,190
7	Balkony						-
8	116,1						116,100
3	SP	415Hn7030-004	Lišta ke kontaktním zateplovacím systémům rohová - soklová, PVC s tkaninou a okapničkou	m	104,000	129,00	13 416
Poř. ▲	Výraz						Výměra
1	Jižní pohled						-
2	8,60+18,5+0,04						27,140
3	Severní pohled						-
4	6,74+7+1,79+1,79+10,05-0,9+16,74+0,04						43,250
5	Západní pohled						-
6	18,09+0,04						18,130
7	Východní pohled						-
8	15,04+0,04						15,080
4	SP	415Hn7030-012	Lišta ke kontaktním zateplovacím systémům rohová - stěnová, PVC, s tkaninou 10/10 mm	m	432,000	105,00	45 360
Poř. ▲	Výraz						Výměra
1	Rohy výplní						-
2	291,00						291,000
3	Rohy budovy						-
4	(10,005*6)						60,030
5	Rohy balkonů						-
6	((3+1,2+1,2)*16)-(1,2*6)						79,200
5	SP	415Hn7050-002	Lišta ke kontaktním zateplovacím systémům - zaštitovací u oken, dveří, výloh apod., s tkaninou	m	298,400	126,00	37 598
Poř. ▲	Výraz						Výměra
1	(0,6*28)+(0,75*56)+(1,5*39)+(1,85*2)+(0,75*4)+(1,85*8)+(1,5*16)+(2,35*16)+(2,2*32)+(4+2,5+2,5)+(2+2+2+2+1,6+1,6)						291,000
6	SP	415Hn7040-002	Lišta ke kontaktním zateplovacím systémům dilatační - s tkaninou, parapetní	m	78,000	304,00	23 712
Poř. ▲	Výraz						Výměra
1	(0,6*28)+(1,5*13)+(1,85*8)+(1,85*2)+(1,4*16)						77,200
2							-
7	SP	415Kn7080-032	KZS stěn pod omítku s vrstvou tepelné izolace z desek extrudovaného polystyrenu XPS - talířová hmoždinka s kovovým tmelem, tloušťka izolace přes 90 do 100 mm	m ²	14,400	1 230,00	17 712
Poř. ▲	Výraz						Výměra
1	3*0,3*16						14,400
8	SP	314Ln6002-004	Zakrytí výplní otvorů a svislých ploch před znečištěním - fólie přilepená na zaštitovací lištu	m ²	134,052	21,10	2 828
Poř. ▲	Výraz						Výměra
1	Jižní pohled						-
2	(1,5*1,5*4)+(0,6*0,75*16)+(1,6*1,97)+(3,94*4)						35,112
3	Severní pohled						-
4	(1,5*1,5*4)+(1,8*1,5*6)+(1,6*1,97)+(3,94*6)+(0,6*0,75*2)+(4*2,5)						62,892
5	Východní pohled						-

Varianta B - ETICS EPS 70 F

6		(1,5*1,5*5)+(1,85*0,75)					12,637
7		Západní pohled					-
8		(0,6*0,75*7)+(1,5*1,5*2)+(3,94*4)					23,410
9	SP	415Kn6040-002	Příplatek k cenám zateplení vnějších stěn za použití tepelně-izolačních zátek z polystyrenu - za zápuštnou montáž kotev	m2	930,448	12,70	11 817
Poř. ▲	Výraz						Výměra
1	EPS						-
2	916,048						916,048
3	XPS						-
4	14,4						14,400
10	SP	415Jm1002-002	Potažení vnějších ploch sklovláknitým pletivem vtačením do tmelu - podhledů a stran balkonových konstrukcí	m2	116,100	192,00	22 291
Poř. ▲	Výraz						Výměra
1	Jižní pohled						-
2	(6*0,25*3)+(1,2*0,25*6)+(6*1,2*3)						27,900
3	Severní pohled						-
4	(3*0,25*6)+(1,2*0,25*12)+(1,2*3*6)						29,700
5	Západní pohled						-
6	(3*0,25*6)+(1,2*0,25*9)+(1,2*3*6)						28,800
7	Východní pohled						-
8	(3*0,25*6)+(1,2*0,25*12)+(1,2*3*6)						29,700
099: Přesun hmot HSV							2 420
11	SP	180Az0010-004	Přesun hmot pro budovy s nosnou svíslou konstrukcí zděnou nebo kovovou - výška přes 6 do 12 m	t	13,827	175,00	2 420
V09: Ostatní náklady							6 000
12	ON	091002000	Ostatní náklady související s objektem	Kč	1,000	6 000,00	6 000

Obr. 49 Rozpočet varianty B - EPS 70 F

Varianta C - ETICS MW
Rozpočet s výkazem výměr

Poř. ▲	Ident.	Kód	Popis	MJ	Výměra	Jedn. cena	Cena
SO_01: Domov pro seniory - ETICS							1 527 159
006: Úpravy povrchu							1 516 824
1	SP	415Km1030-014	KZS stěn pod omítku s vrstvou tepelné izolace z desek minerálních vláken s podélnou orientací vláken - talířová hmoždinka s kovovým tmelem, tloušťka izolace přes 70 do 80 mm	m2	915,047	1 130,00	1 034 003
Poř. ▲	Výraz						Výměra
1	Jižní pohled						-
2	28,760*10,005						287,744
3	Odpočet výplně otvoru						-
4	$-(1,5*1,5*4)+(0,6*0,75*16)+(1,6*1,67)+(3,94*4))$						- 34,632
5	Odpočet XPS						-
6	-0,3*3*6						- 5,400
7	Odpočet balkonu						-
8	-3*0,25*4						- 3,000
9	Severní pohled						-
10	$(28,760*10,005)+(10,06*10,005)+(7,01*10,005)$						458,529
11	Odpočet výplně otvoru						-
12	$-(1,5*1,5*4)+(1,8*1,5*6)+(1,6*1,67)+(3,94*6)+(0,6*0,75*2)+(4*2,2))$						- 61,212
13	Odpočet XPS						-
14	-3*0,3*8						- 7,200
15	Odpočet balkonu						-
16	-3*0,25*12						- 9,000
17	Východní pohled						-
18	15,06*10,005						150,675
19	Odpočet výplně otvorů						-
20	$-(1,5*1,5*5)+(1,85*0,75))$						- 12,637
21	Západní pohled						-
22	18,11*10,005						181,191
23	Odpočet výplně otvorů						-
24	$-(0,6*0,75*7)+(1,5*1,5*2)+(3,94*4))$						- 23,410
25	Odpočet XPS						-
26	-3*0,3*4						- 3,600
27	Odpočet balkonu						-
28	-3*0,25*4						- 3,000
2	SP	411Pr1176-004	Omítka zrnitá tenkovrstvá silikonová probarvená vnějších ploch tloušťky 2,0 mm - stěna	m2	1 068,827	290,00	309 960
Poř. ▲	Výraz						Výměra
1	MW						-
2	915,047						915,047
3	XPS						-
4	14,4						14,400

Varianta C - ETICS MW

5	Ostění						-
6	291*0,08						23,280
7	Balkony						-
8	116,1						116,100
3	SP	415Hn7030-004	Lišta ke kontaktním zateplovacím systémům rohová - soklové, PVC s tkaninou a okapničkou	m	104,080	129,00	13 426
Poř. ▲ Výraz							Výměra
1	Jižní pohled						-
2	8,60+18,5+0,02						27,120
3	Severní pohled						-
4	6,74+7+1,79+1,79+10,05-0,9+16,74+0,02						43,230
5	Západní pohled						-
6	18,09+0,02						18,110
7	Východní pohled						-
8	15,04+0,02						15,060
4	SP	415Hn7030-012	Lišta ke kontaktním zateplovacím systémům rohová - stěnové, PVC, s tkaninou 10/10 mm	m	432,000	105,00	45 360
Poř. ▲ Výraz							Výměra
1	Rohy výplní						-
2	291,00						291,000
3	Rohy budovy						-
4	(10,005*6)						60,030
5	Rohy balkonu						-
6	((3+1,2+1,2)*16)-(1,2*6)						79,200
5	SP	415Hn7050-002	Lišta ke kontaktním zateplovacím systémům - začišťovací u oken, dveří, výloh apod., s tkaninou	m	298,400	126,00	37 598
Poř. ▲ Výraz							Výměra
1	(0,6*28)+(0,75*56)+(1,5*39)+(1,85*2)+(0,75*4)+(1,85*8)+(1,5*16)+(2,35*16)+(2,2*32)+(4+2,5+2,5)+(2+2+2+1,6+1,6)						291,000
6	SP	415Hn7040-002	Lišta ke kontaktním zateplovacím systémům dilatační - s tkaninou, parapetní	m	78,000	304,00	23 712
Poř. ▲ Výraz							Výměra
1	(0,6*28)+(1,5*13)+(1,85*8)+(1,85*2)+(1,4*16)						77,200
2							-
7	SP	415Kn7080-030	KZS stěn pod omítku s vrstvou tepelné izolace z desek extrudovaného polystyrenu XPS - talířová hmoždinka s kovovým tmelem, tloušťka izolace přes 70 do 80 mm	m2	14,400	1 100,00	15 840
Poř. ▲ Výraz							Výměra
1	3*0,3*16						14,400
8	SP	314Ln6002-004	Zakrytí výplní otvorů a svislých ploch před znečištěním - fólie přilepená na začišťovací lištu	m2	134,052	21,10	2 828
Poř. ▲ Výraz							Výměra
1	Jižní pohled						-
2	(1,5*1,5*4)+(0,6*0,75*16)+(1,6*1,97)+(3,94*4)						35,112
3	Severní pohled						-
4	(1,5*1,5*4)+(1,8*1,5*6)+(1,6*1,97)+(3,94*6)+(0,6*0,75*2)+(4*2,5)						62,892

Varianta C - ETICS MW

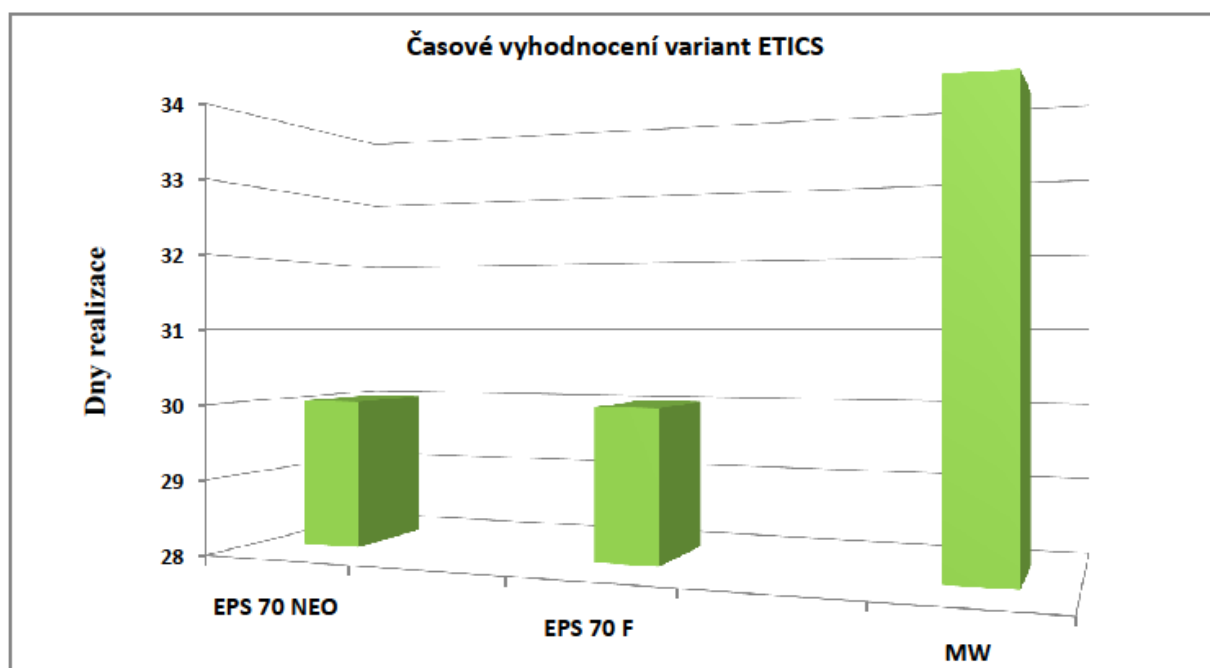
5	Východní pohled							-
6	(1,5*1,5*5)+(1,85*0,75)							12,637
7	Západní pohled							-
8	(0,6*0,75*7)+(1,5*1,5*2)+(3,94*4)							23,410
9	SP	415Kn6040-002	Příplatek k cenám zateplení vnějších stěn za použití tepelně-izolačních zátek z polystyrenu - za zápusťnou montáž kotev	m2	929,447	12,70	11 804	
Poř. ▲		Výraz					Výměra	
1		MW					-	
2		915,047					915,047	
3		XPS					-	
4		14,4					14,400	
10	SP	415Jm1002-002	Potažení vnějších ploch sklovláknitým pletivem vtačením do tmelu - podhledů a stran balkonových konstrukcí	m2	116,100	192,00	22 291	
Poř. ▲		Výraz					Výměra	
1		Jižní pohled					-	
2		(6*0,25*3)+(1,2*0,25*6)+(6*1,2*3)					27,900	
3		Severní pohled					-	
4		(3*0,25*6)+(1,2*0,25*12)+(1,2*3*6)					29,700	
5		Západní pohled					-	
6		(3*0,25*6)+(1,2*0,25*9)+(1,2*3*6)					28,800	
7		Východní pohled					-	
8		(3*0,25*6)+(1,2*0,25*12)+(1,2*3*6)					29,700	
099: Přesun hmot HSV							4 336	
11	SP	180Az0010-004	Přesun hmot pro budovy s nosnou svíslou konstrukcí zděnou nebo kovovou - výška přes 6 do 12 m	t	24,775	175,00	4 336	
V09: Ostatní náklady							6 000	
12	ON	091002000	Ostatní náklady související s objektem	Kč	1,000	6 000,00	6 000	

Obr. 50 Rozpočet varianty C - MW

Časové srovnání materiálových variant

Pro všechny tři varianty tepelného izolantu byl zpracován harmonogram prací, které jsou obsaženy i s výměrami v jednotlivých položkových rozpočtech, programem Microsoft Project 2007. Harmonogram nevyjadřuje časové období na montáž a demontáž lešení. Je počítáno, že se jedná o novostavbu a lešení zde bylo realizováno v již předešlých stavebních etapách.

Z daných harmonogramů vyplívá časové srovnání při použití různých tepelných izolantů.



Graf 6 Časové vyhodnocení variant ETICS

Varianta A - EPS 70 NEO - 30 dní

Varianta B - EPS 70 F - 30 dní

Varianta C - MW - 34 dní

Z časového hlediska jsou nejrychlejší varianty A a B.

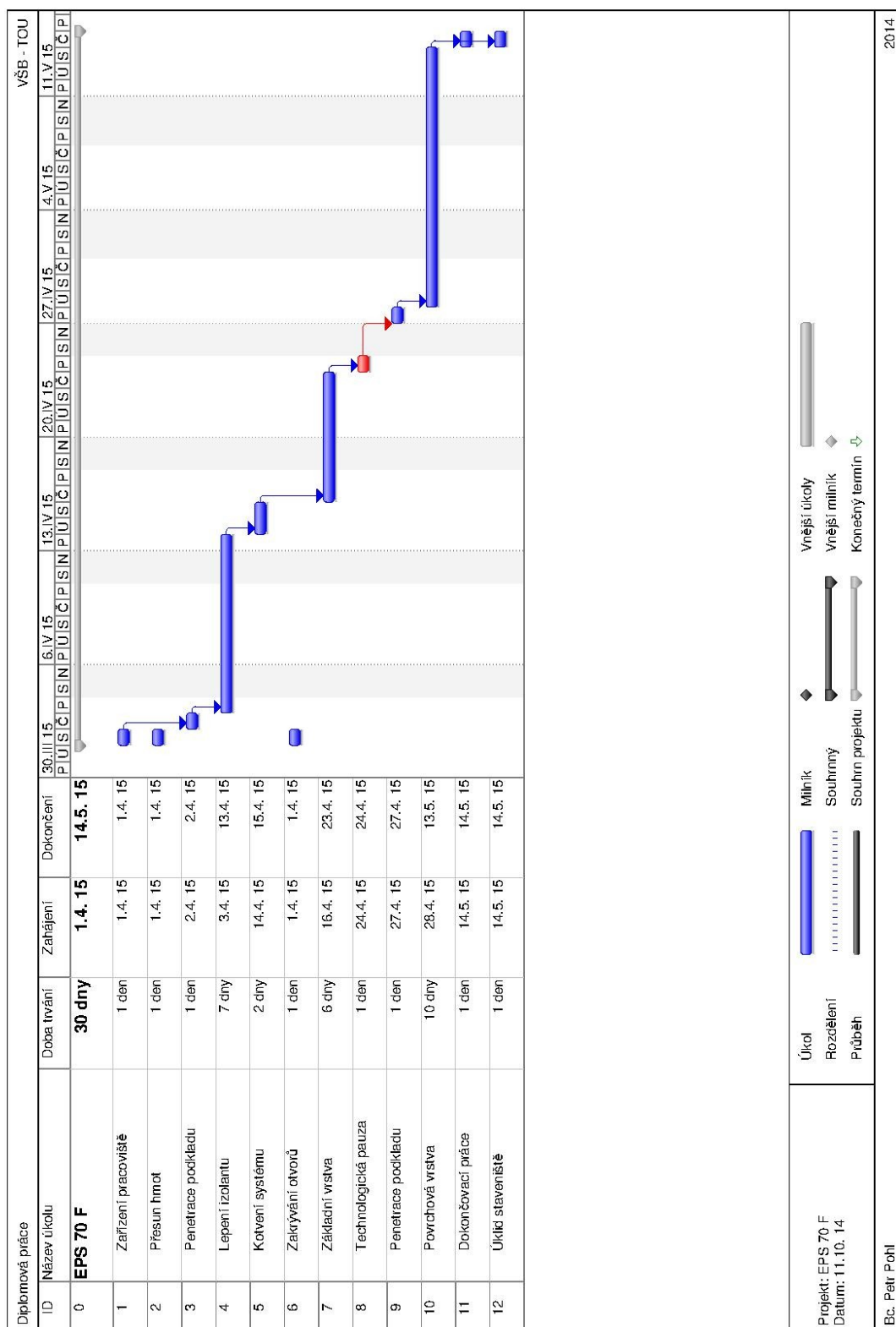
Poznámka:

Časový harmonogram je pouze orientační a počítá s ideálními podmínkami. Na realizaci je nutno počítat i s vlivem počasí, které může dobu realizace razantně ovlivnit.

[illegible]

Obr. 51 Harmonogram varianty A - EPS 70 NEO

Harmonogram prací - Varianta B - EPS 70 F



Obr. 52 Harmonogram varianty B - EPS 70 F

Diplomová práce										VŠB - TUO											
ID	Název úkolu	Doba trvání	Zahájení	Dokončení	30.III.15	6.IV.15	13.IV.15	20.IV.15	27.IV.15	4.V.15	11.V.15	18.V.15									
0	MW	34 dny	1.4.15	20.5.15	P	U	S	P	I	S	P	U									
1	Zařízení pracoviště	1 den	1.4.15	1.4.15																	
2	Přesun hmot	1 den	1.4.15	1.4.15																	
3	Penetrace podkladu	1 den	2.4.15	2.4.15																	
4	Lepení izolantu	7 dny	3.4.15	13.4.15																	
5	Kotvení systému	2 dny	14.4.15	15.4.15																	
6	Zakrytí otvorů	1 den	1.4.15	1.4.15																	
7	Základní vrstva	10 dny	16.4.15	29.4.15																	
8	Technologická pauza	1 den	30.4.15	30.4.15																	
9	Penetrace podkladu	1 den	4.5.15	4.5.15																	
10	Povrchová vrstva	10 dny	5.5.15	19.5.15																	
11	Dokončovací práce	1 den	20.5.15	20.5.15																	
12	Úklid staveniště	1 den	20.5.15	20.5.15																	

Úkol

Rozdělení

Průběh

Mínik

Souhrnný

Souhrn projektu

Vnější úkoly

Vnější mínik

Konečný termín

Projekt: MW

Datum: 11.10.14

Bc. Petr Pohl

2014

- 114 -

Souhrnné vyhodnocení materiálových variant

	Varianta A EPS 70 NEO	Varianta B EPS 70 F	Varianta C MW
Tepelná vodivost λ [W/m.K]	0,031	0,039	0,036
Součinitel prostupu tepla U konstrukcí dle posudků programem Teplo 2011 [W/m².K]	0,24	0,24	024
Tloušťka tepelného izolantu při dodržení U [mm]	70	90	80
Roční množství zkondenzované vodní páry Mc,a [kg/m², rok]	0,0192	0,0221	0,0716
Roční množství odpařitelné vodní páry Mev,a [kg/m², rok]	2,4087	1,7653	8,0239
Reakce na oheň - izolant dle ČSN EN 13 501-1	E	E	A1
Cena systému dle jednotlivých rozpočtů [Kč bez DPH]	1 205 917	1 216 094	1 527 159
Doba realizace dle jednotlivých Harmonogramů [den]	30	30	34

Závěr

V diplomové práci jsem vypracoval technologický postup vnějšího kontaktního zateplovacího systému pro zděnou novostavbu domova pro seniory. Pro daný zateplovací systém jsem provedl materiálové varianty tepelných izolantů. V závěru mé práce jsem tepelné izolanty porovnal dle jednotlivých hledisek, z kterých vyplívají klady a zápory jednotlivých variant. Všechny tři varianty splňují hlavní kritérium srovnání a to doporučený součinitel prostupu tepla U dle normy ČSN 73 2901.

3. SEZNAM POUŽÍTÝCH ZDROJŮ

Seznam použitých předpisů a norem:

[1] ČSN 73 2901 Provádění vnějších tepelně izolačních kompozitních systémů (ETICS) (2005)

[2] ČSN 73 0540 - 2 Tepelná ochrana budov - Část 2: Požadavky (2011)

- Předpis č. 499/2006 Sb. – Vyhláška o dokumentaci staveb
- Předpis č. 268/2009 Sb. – Vyhláška o technických požadavcích na stavby
- ČSN 01 3420 Výkresy pozemních staveb – Kreslení výkresů stavební části (2004)
- ČSN 73 4301 Obytné budovy (2004)
- ČSN 73 4130 Schodiště a šikmé rampy – Základní požadavky (2010)
- ČSN 73 0532 Akustika – Ochrana proti hluku v budovách – Požadavky (2000)
- ČSN 74 3305 Ochranná zábradlí (2008)

Seznam použité literatury:

[3] Machátka, M., Svoboda, P. *EAE Evropské pokyny pro uplatnění ETICS*. Pelhřimov: Cech pro zateplování budov, o.s., 2011

[4] Janík, V. *Historie a současnost zateplovacích systémů* - internetový článek, www.panelplus.cz

[5] Šubrt, R. a kol. *Tepelné mosty pro nízkoenergetické a pasivní domy*. Praha: Grada Publishing, a.s., 2011

[6] BASF Stavební hmoty Česká republika s.r.o. *Fasádní zateplovací systémy MultiTherm Technologický předpis*. Chrudim: BASF Stavební hmoty Česká republika s.r.o., 2014

[7] www.isover.cz

[8] www.basf-cc.cz

[9] www.centrum-zatepleni.cz

[10] www.koelner.cz

[11] www.fasady-shop.cz

[12] www.likov.com

[13] www.euronaradi.cz

[14] www.storch.cz

[15] Stempel, U. E. *Zateplení a rekonstrukce rodinného domu*. Praha: Grada Publishing, a.s., 2014

[16] www.tzb-info.cz

- www.isover.cz
- www.basf-cc.cz
- www.stavebnictvi3000.cz
- www.fast.vsb.cz

Seznam použitých obrázků:

- Obrázek 1 - Polštářový efekt
- Obrázek 2 - Nevhodně provedené oplechování vnějšího parapetu
- Obrázek 3 - Ponechání původního parapetu při zmenšení otvoru
- Obrázek 4 - Proražení povrchové vrstvy
- Obrázek 5 - Prince Color Multigrund PGM
- Obrázek 6 - Prince Color Z 301 PS
- Obrázek 7 - Vertex R 131 A101
- Obrázek 8 - Prince Color Z 301 Super šedá
- Obrázek 9 - Prince Color Multigrund PGU
- Obrázek 10 - Talířová hmoždinka TFIX-8M/95
- Obrázek 11 - Zátka z EPS 70 NEO
- Obrázek 12 - Zátka 70 F
- Obrázek 13 - Zátka z MW
- Obrázek 14 - EPS 70 NEO
- Obrázek 15 - EPS 70 F
- Obrázek 16 - TF Profi
- Obrázek 17 - Silikonová tenkovrstvá omítka
- Obrázek 18 - Míchací centrum
- Obrázek 19 - Soklový profil LW66
- Obrázek 20 - Parapetní profil LPE
- Obrázek 21 - Okenní profil LW36 PLUS
- Obrázek 22 - Rohový profil LK
- Obrázek 23 - Schéma vnějšího lešení
- Obrázek 24 - Ruční elektrické míchadlo
- Obrázek 25 - Spirálový nástavec
- Obrázek 26 - Řezačka polystyrénu

- Obrázek 27 - Vrtačka s příklepem
- Obrázek 28 - Nerezové hladítko se zuby
- Obrázek 29 - Nerezové hladítko hladké
- Obrázek 30 - Hladítko brusné
- Obrázek 31 - Hladítko plastové
- Obrázek 32 - Schéma odstříkující zóny
- Obrázek 33 - Detail založení ETICS a návaznost na zateplení suterénu
- Obrázek 34 - Rámobodové lepení desek - pohled a řez
- Obrázek 35 - Ukázka vazby tepelného izolantu
- Obrázek 36 - Ukázka vazby na rohu budovy
- Obrázek 37 - Správné provedení tepelného izolantu okolo otvoru
- Obrázek 38 - Rozmístění pracovních čt - půdorys
- Obrázek 39 - Rozdělení severní strany na jednotlivé etapy čty A
- Obrázek 40 - Detaily provedení u výplně otvoru
- Obrázek 41 - Schéma hmoždinek 6 ks/m^2
- Obrázek 42 - Schéma hmoždinek 8 ks/m^2
- Obrázek 43 - Schéma rozmístění hmoždinek v ploše
- Obrázek 44 - Detail vyztužení hran a rohů otvoru
- Obrázek 45 - Provádění základní vrstvy četou A
- Obrázek 46 - Provádění povrchové úpravy četou D
- Obrázek 47 - 3D pohled s barevným členěním obvodového pláště
- Obrázek 48 - Rozpočet varianty A - EPS 70 NEO
- Obrázek 49 - Rozpočet varianty B - EPS 70 F
- Obrázek 50 - Rozpočet varianty C - MW
- Obrázek 51 - Harmonogram varianty A - EPS 70 NEO
- Obrázek 52 - Harmonogram varianty B - EPS 70 F
- Obrázek 53 - Harmonogram varianty C - MW

Seznam použitých tabulek:

- Tabulka 1 - Požadované a doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla pro budovy s převažující návrhovou teplotou θ_{im} v interiéru 18 °C až 22 °C včetně
- Tabulka 2 - Požadavky na maximální hodnotu odchylky rovinnosti podkladu pro ETICS
- Tabulka 3 - Příprava podkladu pro ETICS
- Tabulka 4 - Všeobecné požadavky skladování průmyslově vyráběných výrobků pro ETICS
- Tabulka 5 - Doporučený předmět kontroly u technologických operací

Seznam použitých grafů:

- Graf 1 - Srovnání tloušťky tepelných izolantů při celkovém prostupu tepla obvodovou konstrukcí
- Graf 2 - Srovnání tepelných izolantů dle tepelné vodivosti λ
- Graf 3 - Vyhodnocení ročního množství zkondenzované vodní páry
- Graf 4 - Vyhodnocení ročního množství odpařitelné vodní páry
- Graf 5 - Ekonomické vyhodnocení variant ETICS
- Graf 6 - Časové vyhodnocení variant ETICS

Seznam použitých počítačových programů:

- Microsoft Word 2007
- Microsoft Excel 2007
- Microsoft Project 2007
- Microsoft Malování
- ArchiCAD 16
- Adobe Acrobat
- euroCALC Remote Student
- PDF Creator
- Teplo 2011